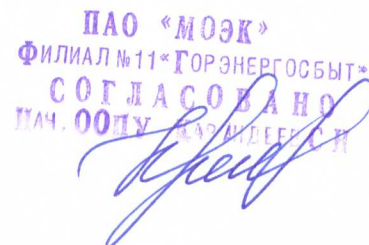


ООО «Эрмон»



## Узел учета тепловой энергии и горячего водоснабжения

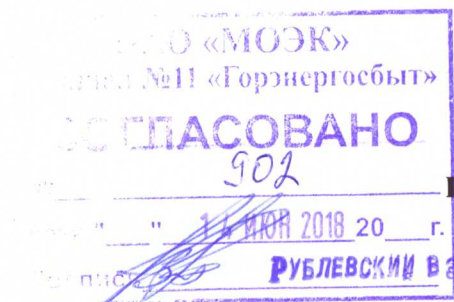
Точка подключения № 07-07-021

г. Москва, Профсоюзная улица, д.156 к.1

жилой дом

Рабочая документация

07-02-18-УУТЭ



г. Москва 2018г.



**ООО «Эрмон»**

**Узел учета тепловой энергии и  
горячего водоснабжения**

**Точка подключения № 07-07-021**

**г. Москва, Профсоюзная улица, д.156 к.1**

**жилой дом**

**Рабочая документация**

**07-02-18-УУТЭ**

**г. Москва 2018г.**

### Перечень сокращений и условных обозначений.

ГВС - горячее водоснабжение;  
ХВС - холодное водоснабжение;  
ДТ - датчик температуры;  
ДД – датчик давления;  
ПТ - преобразователь температуры;  
ЦО - центральное отопление;  
ГВ - горячая вода;  
ХВ - холодная вода;  
УУТЭ - узел учёта тепловой энергии;  
ПР - преобразователь расхода;  
ППРЭ -первичный преобразователь расхода электромагнитный;  
Ду - внутренний диаметр трубопровода;  
Дн - наружный диаметр трубопровода;  
СРХВ - счётчик расхода холодной воды;  
ККТ - канал количества тепловой энергии;  
ИБ – измерительный блок;  
ВУ – вычислительное устройство (модуль ВУ);  
БП - блок питания;  
ПТ – пластинчатый теплообменник;  
ЛА – локальная автоматика;  
ТК – тепловая камера;  
Т – трубопровод теплоносителя, горячей воды;  
ОК – обратный клапан;

#### Индексы:

1-подающий трубопровод;  
2- обратный трубопровод;  
3,5- подающий трубопровод ГВС;  
4,6- обратный трубопровод ГВС;  
п - подпиточный трубопровод;  
у -внутренний диаметр;  
н –наружный диаметр;

#### Параметры:

t –температура;  
W – тепловая мощность;  
Q – тепловая энергия;  
P – давление;  
G – расход воды;  
M – масса воды;

#### Условные обозначения трубопроводов принятые на монтажных планах и схемах:

Т 1 – подающий трубопровод сетевой воды;  
Т 2 – обратный трубопровод сетевой воды;  
Т 3 – подающий трубопровод ГВС;  
Т 4 – обратный трубопровод ГВС;

|      |         |      |            |         |      |                                             |      |
|------|---------|------|------------|---------|------|---------------------------------------------|------|
|      |         |      |            |         |      | ул. Профсоюзная д.156 к.1                   | Лист |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | №документа | Подпись | Дата | Перечень сокращений и условных обозначений. | 3    |

## Часть 1. Исходные данные

**Исходные данные**  
на проектирование узла учета тепловой энергии и горячей воды  
для абонента: ЖСК «РАН-6», по адресу: ул. Профсоюзная д.156 к.1

|                                                                                 | Показатели | Ед. измер. |
|---------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|
| <b>Система ЦО</b>                                                               |            |            |
| Температурный режим воды при температуре наружного воздуха $t_{нв}$ минус 28 °С | 95-70      | °С         |
| Диаметр трубопровода отопления (Дн)                                             | 100/100    | мм         |
| Договорная тепловая нагрузка на отопление                                       | 0.978788   | Гкал/час   |
| <b>Система ГВС</b>                                                              |            |            |
| Температурный режим воды                                                        | 60-45      | °С         |
| Диаметр трубопровода ГВС (Дн)                                                   | 100/80     | мм         |
| Договорная тепловая нагрузка на ГВС                                             | 0.254118   | Гкал/час   |
|                                                                                 |            |            |

**УТВЕРЖДЕНА**

приказом Федеральной службы  
по экологическому, технологическому  
и атомному надзору  
от 16 февраля 2017 № 58

**ВЫПИСКА ИЗ РЕЕСТРА ЧЛЕНОВ САМОРЕГУЛИРУЕМОЙ  
ОРГАНИЗАЦИИ**

«13» марта 2018 г.

№447

**Саморегулируемая организация Союз проектных организаций "ПроЭк"**  
115191, г. Москва, Гамсоновский пер., д. 2, стр. 1, оф. 203, <http://sro-proek.ru>  
Регистрационный номер в государственном реестре саморегулируемых организаций  
СРО-П-185-16052013

| №<br>п/п | Наименование                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Сведения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Сведения о члене саморегулируемой организации: идентификационный номер налогоплательщика, полное и сокращенное (при наличии) наименование юридического лица, адрес места нахождения, фамилия, имя, отчество индивидуального предпринимателя, дата рождения, место фактического осуществления деятельности, регистрационный номер члена саморегулируемой организации в реестре членов и дата его регистрации в реестре членов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ИНН 7725698610;<br>Общество с ограниченной ответственностью<br>«ЭРМОН»;<br>(ООО «ЭРМОН»);<br>115432, г. Москва,<br>ул. Трофимова, д. 2/1;<br>Регистрационный номер в реестре членов:<br>870;<br>Дата регистрации в реестре членов:<br>13.03.2018 г.                                                                                                                                                                                        |
| 2        | Дата и номер решения о приеме в члены саморегулируемой организации, дата вступления в силу решения о приеме в члены саморегулируемой организации                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Решение Президиума №436<br>от 13.03.2018 г.<br>действует с 13.03.2018 г.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 3        | Дата и номер решения об исключении из членов саморегулируемой организации, основания исключения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 4        | Сведения о наличии у члена саморегулируемой организации права соответственно выполнять инженерные изыскания, осуществлять подготовку проектной документации, строительство, реконструкцию, капитальный ремонт объектов капитального строительства по договору подряда на выполнение инженерных изысканий, подготовку проектной документации, по договору строительного подряда, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров:<br>а) в отношении объектов капитального строительства (кроме особо опасных, технически сложных и уникальных объектов, объектов использования атомной энергии);<br>б) в отношении особо опасных, технически сложных и уникальных объектов капитального строительства (кроме объектов использования атомной энергии); | Имеет право осуществлять подготовку проектной документации в отношении объектов капитального строительства (кроме особо опасных, технически сложных и уникальных объектов, объектов использования атомной энергии)<br>Отсутствует право осуществлять подготовку проектной документации по договору подряда на подготовку проектной документации, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров в отношении особо |

| №<br>п/п | Наименование                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Сведения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | в) в отношении объектов использования атомной энергии                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | опасных, технически сложных и уникальных объектов капитального строительства (кроме объектов использования атомной энергии)<br>Отсутствует право осуществлять подготовку проектной документации по договору подряда на подготовку проектной документации, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров в отношении объектов использования атомной энергии |
| 5        | Сведения об уровне ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договору подряда на выполнение инженерных изысканий, подготовку проектной документации, по договору строительного подряда, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд возмещения вреда                                                                                               | Не превышает двадцать пять миллионов рублей (первый уровень ответственности члена саморегулируемой организации)                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 6        | Сведения об уровне ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договорам подряда на выполнение инженерных изысканий, подготовку проектной документации, по договорам строительного подряда, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 7        | Сведения о приостановлении права выполнять инженерные изыскания, осуществлять подготовку проектной документации, строительство, реконструкцию, капитальный ремонт объектов капитального строительства                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

Директор

(подпись)

Ерохов А.Н.





ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
«МОСКОВСКАЯ ОБЪЕДИНЕННАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ»

(ПАО «МОЭК»)

Филиал №11 «Горэнергобыт»

117574, г. Москва, ул. Голубинская, д. 2а, Тел.: (495) 587-97-11; Факс: (495) 587-97-11

«25» апреля 2018г.

№ ТУ-2361

**Технические условия на организацию учета тепловой энергии, теплоносителя**

**Предмет технических условий:** организация учета тепловой энергии

**Входящий номер письма:** Ф11/08-2137/18 от 20.04.2018г.

**Адрес объекта:** Профсоюзная ул., д. 156, корп. 1

**Заявитель:** ЖСК №6 РАН

**Точка подключения:** №07-07-021

**Основание для выдачи технических условий:** Договор теплоснабжения №07.642056 от 01.06.2008

**Технические условия действуют:** 25.04.2021

В соответствии с п.19 «Правил коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя», утвержденных постановлением Правительства РФ от 18.11.2013 №1034, прибор учета тепловой энергии, теплоносителя (далее УУТО) должен быть оборудован в месте, максимально приближенном к границе балансовой принадлежности трубопроводов.

Сведения о тепловой нагрузке (в зависимости от статуса готовности объекта подключения к потреблению тепловой энергии: строительство, введен в эксплуатацию, реконструкция и т.д.)

**$Q_{\text{дог.}} = 0,978788 \text{ Гкал/час}$**

| Наименование потребителей | Суммарная тепловая нагрузка (ср.) | Тепловая нагрузка по видам потребления, Гкал/час |            |            |           |
|---------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------|------------|------------|-----------|
|                           |                                   | отопление                                        | вентиляция | технология | ГВС (ср.) |
| Жилой дом                 | 0,978788                          | 0,724670                                         | -          | -          | 0,254118  |



**Приложения, являющиеся неотъемлемой частью настоящих Технических условий.**

Приложение № 1 Общие положения.

Приложение № 2 «График среднесуточной температуры теплоносителя в подающем трубопроводе на выводе ТЭЦ (температурный график работы источников теплоснабжения и тепловых сетей ПАО «МОЭК») в зависимости от температуры наружного воздуха».

**Начальник  
Отдела организации  
приборного учета**

**С.Н. Карандеев**

Исполнитель:  
Ведущий инженер Фил. №1 ООПУ ПАО «МОЭК»  
Валеева Д.М. тел.8(495)587-97-11 доб. 44-49

## 1. Общие положения

Основанием для выдачи технических условий на организацию учета тепловой энергии, теплоносителя (далее Технические условия) являются наличие одного из комплектов документов изложенных ниже:

- договор о подключении;
- действующий договор теплоснабжения;
- техническое задание, выданное ПАО «МОЭК».

## 2. Требования к проекту на установку приборов коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя

2.1 Проект УУТЭ должен соответствовать следующим документам:

- Правилам коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 18 ноября 2013 г. № 1034 (далее – Правила учета);
- Методика осуществления коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя от 17.03.2014 №99/ПР;
- Правилам устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды (ПБ 10-573-03) утв. постановлением Госгортехнадзора РФ от 11 июня 2003 г. № 90;
- Правилам техники безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей, утв. Министерством топлива и энергетики Российской Федерации 3 апреля 1997 г.;
- Правилам устройства электроустановок;
- Постановление Правительства РФ от 4 сентября 2013 г. N 776 "Об утверждении Правил организации коммерческого учета воды, сточных вод";
- СП 41-101-95 «Проектирование тепловых пунктов»;
- ГОСТ 21.602-2003: Правила выполнения эксплуатационной документации;
- ГОСТ 21.408-93: Правила выполнения рабочей документации автоматизации технологических процессов;
- ГОСТ 2.701-2008: Единая система конструкторской документации. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению;
- ГОСТ 21.404-85: Автоматизация технологических процессов. Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах;
- ГОСТ 21.110-95: СПДС «Правила выполнения спецификации оборудования, изделий и материалов»;
- ГОСТ Р 21.1101-2013 «Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации».
- СНиП 2.04.01-85 «Внутренний водопровод и канализация зданий».

2.2 Проект УУТЭ должен быть оформлен в соответствии со следующими требованиями:

- Выполнен не менее чем в двух экземплярах;
- Листы проекта должны быть пронумерованы;
- Титульный лист проекта должен содержать:
  - 1) наименование организации – Заявителя<sup>1</sup>;
  - 2) адрес организации – Заявителя;

<sup>1</sup> Заявитель по тексту данного документа – организация, индивидуальный предприниматель, физическое лицо, владеющий теплоснабжающим оборудованием, с которым заключен или будет заключаться договор теплоснабжения.

- 3) полное наименование проектной организации с указанием ответственных лиц и исполнителей с печатью организации;
  - 4) абонентский номер ИТП (ЦТП);
  - 5) характеристику объекта потребления тепловой энергии.
- 2.3 Проект узла учета тепловой энергии и теплоносителя должен содержать:
- Принципиальную схему теплового пункта (выкопировку из утвержденного проекта теплового пункта);
  - Техническое задание на разработку проектной документации УУТЭ, подписанное Заявителем, основной составляющей которого является расчет расходов теплоносителя по видам теплопотребления в разрезе суток (отопительный и летний периоды) для подбора диаметров преобразователей расхода и пределов измерения теплоносителя.
  - Ситуационный план ввода теплоносителя.
  - Функциональную схему измерения параметров теплоносителя;
  - Схемы установки первичных преобразователей на трубопроводах, с соблюдением длин прямых участков, указанных в паспортных данных на приборы;
  - План помещения с указанием мест установки прибора узла учета и кабельных проводок;
  - Принципиальную электрическую схему подключения приборов УУТЭ;
  - Схему внешних соединений первичных преобразователей с тепловычислителем;
  - Электрическую схему питания УУТЭ;
  - Чертеж общего вида шкафа узла учета;
  - Спецификацию на оборудование, приборы, материалы;
  - Форму отчетной ведомости показаний приборов учета, соответствующую требованиям, указанным в п.3 настоящих Технических условий;
  - Схему подключения выходного сигнала от тахометрического водомера подпитки к тепловычислителю;
  - Схему пломбирования средств измерений и устройств, входящих в состав УУТЭ.
- 2.4 При проектировании УУТЭ для потребителей тепловой энергии, подключенных после тепловых пунктов, необходимо предусмотреть:
- Ведение учета тепловой энергии и теплоносителя по каждому виду тепловой нагрузки согласно схемам, утвержденным в Правилах учета.
  - Соответствие программного обеспечения приборов учета тепловой энергии и теплоносителя формулам расчета тепловой энергии, принятым в Правилах учета по каждому из видов теплопотребления.

### **3. Требования к расчетам и выбору средств измерений**

- 3.1 Рекомендуется устанавливать типы приборов, внесенные в Государственный реестр средств измерения, по согласованию с ПАО «МОЭК».
- 3.2 Выбор верхнего и нижнего предела измерения должен обеспечивать измерение фактического расхода теплоносителя как в отопительный, так и в неотопительный период.
- 3.3 Должна быть обеспечена возможность пломбирования приборов учета.
- 3.4 Выбор диаметров трубопроводов для установки приборов учета должен быть осуществлен на основании расчета гидравлических потерь на участке монтажа первичных преобразователей (по «Методике гидравлического расчета конфузорно-диффузорных переходов. ВИСИ, Санкт-Петербург, 1996 г.).
- 3.5 Метрологические характеристики устанавливаемых средств измерений должны соответствовать Правилам учета.
- 3.6 Водомер на подпиточной линии наряду с электрической связью с тепловычислителем, в обязательном порядке должен быть оснащён энергонезависимым счётным механизмом. Для подключения к тепловычислителю допускаются только тахометрические

водомеры с передаточным коэффициентом импульсного преобразователя 10л/имп., указанные в заводских документах на конкретный тип теплосчетчика.

- 3.7 Прибор учета может быть оснащен техническими средствами для его подключения к системе дистанционного снятия показаний с использованием стандартных промышленных протоколов и интерфейсов (п.9 Правил учета).

#### **4. Требования к отчетной ведомости**

- 4.1 Отчетная ведомость должна содержать следующую информацию:

- о количестве полученной тепловой энергии (Гкал);
- о массе и объеме теплоносителя, полученного по подающему трубопроводу и возвращенного по обратному трубопроводу (т; куб. м);
- среднечасовую и среднесуточную температуры (по средневзвешенному показателю) теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах (°C);
- среднечасовое и среднесуточное давление (избыточное) теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах (МПа);
- массу и объем теплоносителя израсходованного на подпитку внутренних систем теплоснабжения (для независимых схем присоединения) (т; куб.м);
- время работы узла учета тепловой энергии (час);
- показания накопителей на начало, конец отчетного периода и их разницу за отчетный период по:
  - 1) количеству тепловой энергии (Гкал);
  - 2) массе и объему теплоносителя, пропущенного по подающему и обратному трубопроводам (т; куб.м);
  - 3) времени штатной работы теплосчетчика (час).
- времени работы узла учёта с расходом сетевой воды меньше установленного минимума по подающему трубопроводу (час);
- времени работы узла учёта с расходом сетевой воды больше установленного максимума по подающему трубопроводу (час);
- времени работы узла учёта при  $\Delta t$  меньше установленного минимума (час);
- времени работы узла учёта при отсутствии электропитания (час);
- времени работы узла учёта с прочими ошибками (час);
- сведения о количестве потреблённой тепловой энергии с учётом нештатной работы, утечки теплоносителя и подпитки систем отопления (Гкал);
- расшифровка обозначений нештатных ситуаций.

- 4.2 В случае установки прибора учета после теплового пункта, отчетная ведомость дополнительно должна содержать следующую информацию:

- среднечасовую и среднесуточную температуру холодной воды, поступающей на горячее водоснабжение (при отсутствии технической возможности размещения точки измерения данного параметра следовать п.3.3.настоящих Технических условий), С0;
  - массу (объем) горячей воды, отпущенной по подающему, возвращенной по циркуляционному тр-ду и израсходованной в системе горячего водоснабжения, т; (м3).
- 3.3 В случае, если для определения количества потреблённой тепловой энергии, теплоносителя требуется измерение температуры холодной воды на источнике тепловой энергии допускается введение указанной температуры в вычислитель в виде константы (по согласованию с теплоснабжающей организацией) с периодическим пересчетом количества потреблённой тепловой энергии с учетом фактической температуры холодной воды (п.112; 113 Правил учета).

#### **5. Требования к монтажу узла учета тепловой энергии, теплоносителя**

- 5.1 Монтаж должен проводиться квалифицированным персоналом в соответствии с требованиями технических регламентов и завода изготовителя.

- 5.2 Смонтированный прибор учета должен полностью соответствовать проекту и Техническим условиям.
- 5.3 Освещение прибора учета должно соответствовать нормам охраны труда.
- 5.4 Линии связи и цепи питания должны прокладываться в отдельных заземленных электромонтажных стальных трубах или металлических рукавах. Провода и кабельные линии должны быть промаркированы с указанием их типов. Типы кабелей, используемых в схеме, должны соответствовать техническим требованиям завода-изготовителя приборов учета тепловой энергии.
- 5.5 Тепловычислитель, блоки питания, адаптер регистрации, электрокоммумутационная аппаратура должны быть установлены в общем щите (шкафу), исключающем несанкционированный доступ к указанному оборудованию.
- 5.6 Защитное заземление прибора учета тепловой энергии должно быть выполнено в соответствии с требованиями Правил устройства энергоустановок, инструкции завода изготовителя.
- 5.7 Комплект оборудования прибора учета должен содержать замещающие вставки для восстановления целостности трубопроводов при демонтаже расходомеров.
- 5.8 Щит узла учета должен быть укомплектован разъемами для подключения переносного адаптера и ноутбука.

#### **6. Порядок ввода узла учета тепловой энергии, теплоносителя в коммерческую эксплуатацию.**

- 6.1 Ввод в эксплуатацию и пломбировка средств измерений и оборудования УУТЭ производится в строгом соответствии с Правилами учета.
- 6.2 Датой ввода УУТЭ в эксплуатацию является дата регистрации и утверждения «Акта ввода в коммерческую эксплуатацию узла учета тепловой энергии и теплоносителя у потребителя».
- 6.3 Пломбировка УУТЭ осуществляется в присутствии приемочной комиссии (п. 64г; п. 70 и п. 71 Правил).
- 6.4 Прием УУТЭ оформляется актом ввода в эксплуатацию узла учета.
- 6.5 Акт ввода УУТЭ в эксплуатацию оформляется при наличии:
  - проекта на прибор учета, согласованного с ПАО «МОЭК»;
  - соответствия монтажа оборудования прибора учета проекту на УУТЭ, согласованному с ПАО «МОЭК»;
  - ведомости непрерывной работы прибора учета в течении 3 суток (для объектов с горячим водоснабжением - 7 суток) предшествующих дате ввода УУТЭ в коммерческую эксплуатацию;
  - паспортов на установленные средства измерений и оборудование УУТЭ;
  - подлинников свидетельств о поверке средств измерений и оборудования УУТЭ, подлежащих поверке, с действующими клеймами поверителя.
- 6.6 При необходимости расчетов между Субабонентами и Заявителем или для обеспечения возможности расчета тепловой энергии по видам теплоснабжения, а также резервного учета при выходе из строя УУТЭ на границе балансовой принадлежности, рекомендуется устанавливать отдельные, полноценные УУТЭ на системы теплоснабжения и ГВС (п.27-30 Правил).



## **Часть 2. Пояснительная записка**

## 2.1. Введение

Проект выполнен с целью оборудования на тепловом пункте узла коммерческого учета тепловой энергии и теплоносителя и расхода горячей воды.

Узел учета предназначен для коммерческих расчетов за услуги снабжения теплом и водой из систем отопления и горячего водоснабжения.

Узлом учета предусмотрена реализация следующих функций:

- 1 Измерение текущих показателей расхода (теплоносителя, горячей воды):
  - измерение расхода воды систем ЦО (подающий и обратный трубопроводы), ГВС (подающий и обратный трубопроводы) осуществляется электромагнитными расходомерами.
  - измерение температуры (подающий и обратный тр. ЦО; подающий и обратный тр. ГВС).
  - измерение давления (подающий и обратный тр. ЦО; подающий и обратный тр. ГВС).
- 2 Расчет интегральных почасовых значений, названных выше показателей, и их регистрация в энергонезависимой памяти вычислителя.
  - расчет текущих значений потребления тепловой энергии теплоносителя и воды, также их почасовых величин и интегральных значений нарастающим итогом.
  - учет времени непрерывной работы и его регистрация
- 3 Индикация (вывод на встроенный в вычислитель дисплей) названных выше показателей.
- 4 Передача данных на устройство считывания данных и в локальную сеть передачи данных.
- 5 Контроль диапазонов измерения названных выше параметров и регистрация ошибок в случае выхода фактических значений за границы установок по диапазонам измерений.
- 6 Мониторинг текущих показателей измеряемых параметров и подключение к сети диспетчеризации.
- 7 Считывание данных с помощью носимого УС (устройство считывания) и возможность последующей распечатки на принтере с помощью ПЭВМ.

Для составления настоящего проекта было проведено предварительное обследование теплового пункта, получены исходные данные на разработку у Заказчика.

Проект разработан в соответствии с «Правилами учета тепловой энергии и теплоносителя» Москва, 1995 год.

Нагрузки определены на основании обследования объектов и рассчитаны по «Методике определения максимальных и минимальных расходов теплоносителя и воды на тепловых пунктах при выборе тепло и водосчетчиков», разработанной Московским агентством по энергосбережению и утвержденной первым заместителем Председателя Региональной энергетической комиссии при Правительстве Москвы М.Л.Лапиром 18.11.97г.

|      |         |      |            |         |      |                           |      |
|------|---------|------|------------|---------|------|---------------------------|------|
|      |         |      |            |         |      | ул. Профсоюзная д.156 к.1 | Лист |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | №документа | Подпись | Дата | Пояснительная записка     | 16   |



## 2.2. Формулы расчета показателей тепло и водопотребления

Измерение на трубопроводах ЦО по закрытой схеме с регистрацией расхода на обратном трубопроводе и по открытой схеме на трубопроводах ГВС.

**Расчет тепловой энергии на отопление по формулам:**

$$G_{m1} = G_1 * \rho(t_1, P_1);$$

$$W = G_{m1} * (h(t_1, P_1) - h(t_2, P_2));$$

$$Q = \Sigma(W * dT);$$

$$M_1 = \Sigma(G_{m1} * dT);$$

где:  $\rho$  – функция плотности,

$h$  – функция энтальпии,

$G_1$  – объемный расход,

$t_1, t_2$  – температура воды в соответствующем трубопроводе,

$P_1, P_2$  – давление в соответствующем трубопроводе,

$G_{m1}$  – массовый расход,

$W$  – мгновенное значение тепловой мощности,

$dT$  – период опроса датчиков теплосчетчиком (1 сек),

$Q$  – накопленное значение количества теплоты за исследуемый период,

$M_1$  – масса теплоносителя, прошедшего через трубопровод за исследуемый период.

**Расчет тепловой энергии на ГВС по формулам:**

$$G_{m3} = G_3 * \rho(t_3, P_3);$$

$$G_{m4} = G_4 * \rho(t_4, P_4);$$

$h_x = h(t_5, P_5)$  – задается установкой плюс 10°C или 5 и 15°C соответственно на неотапительный и отопительный периоды.

$$W = (G_{m3} * (h(t_3, P_3) - h_x)) - (G_4 * (h(t_4, P_4) - h_x));$$

$$Q = \Sigma(W * dT);$$

$$M_3 = \Sigma(G_{m1} * dT);$$

$$M_4 = \Sigma(G_{m2} * dT);$$

$$M_5 = M_3 - M_4;$$

$G_3 = \frac{M_3 - M_4}{h_{x6}(t_{x6}, P_{x6})}$  – расход холодной воды в доме на нужды горячего водоснабжения (до подогрева)

$$G_{x6} = G_3 + \Sigma(G_{mxx} * dT)$$

$$G_{m[x6]} = \Sigma N_{x6} * K_{x6},$$

где:  $\rho$  – функция плотности;

$h$  – функция энтальпии;

$h_{x6}$  – энтальпия холодной воды, рассчитываемая на основе данных датчиков температуры и давления на тр. ХВ;

$G_3, G_4$  – объемный расход в соответствующем трубопроводе;

$t_3, t_4$  – температура воды в соответствующем трубопроводе;

$P_3, P_4$  – давление в соответствующем трубопроводе;

$G_{m3}, G_{m4}$  – массовый расход в соответствующем трубопроводе;

$W$  – мгновенное значение тепловой мощности;

$dT$  – период опроса датчиков теплосчетчиком (1 сек);

|      |         |      |            |         |      |                           |      |
|------|---------|------|------------|---------|------|---------------------------|------|
|      |         |      |            |         |      | ул. Профсоюзная д.156 к.1 | Лист |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | №документа | Подпись | Дата | Пояснительная записка     | 17   |

$Q$  – накопленное значение количества теплоты за исследуемый период;  
 $M_3, M_4$  – масса теплоносителя, прошедшего через соответствующий трубопровод за исследуемый период;  
 $\Sigma N_{хв}$  – количество импульсов с выхода водомера холодной воды за интервал опроса;  
 $K_{хв}$  – весовой коэффициент (количество кубометров на импульс) определяемый по паспорту установленного на трубопроводе холодной воды водомера и приведенного к кубометрам на импульс.  
 1 – подающий ЦО;  
 2 – обратный ЦО;  
 3,5 – подающий ГВС;  
 4,6 – обратный ГВС

|      |         |      |             |         |      |                           |      |
|------|---------|------|-------------|---------|------|---------------------------|------|
|      |         |      |             |         |      | ул. Профсоюзная д.156 к.1 | Лист |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № документа | Подпись | Дата | Пояснительная записка     | 18   |

### 2.3. Расчет параметров работы узла учета тепловой энергии

| Основные показатели                      |                                         |                |                | Показатели расхода   |          |                            |          |          |                             |          |          |       |
|------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------|----------------|----------------------|----------|----------------------------|----------|----------|-----------------------------|----------|----------|-------|
| Наименование                             | Расч. температура<br>наружного воздуха  | t <sub>1</sub> | t <sub>2</sub> | теп. энергия         | расход   | Отопительный период (зима) |          |          | Неотопительный период(лето) |          |          |       |
|                                          |                                         |                |                | Q                    | G        | сбдо17                     | с17до24  | с24до6   | сбдо17                      | с17до24  | с24до6   |       |
| Единица измерения                        | °C                                      | °C             | °C             | Гкал/час             | Тонн/час | Тонн/час                   | Тонн/час | Тонн/час | Тонн/час                    | Тонн/час | Тонн/час |       |
| Отопление                                | -26                                     | 95             | 70             | 0,978788             | 39,15    | 39,15                      | 39,15    | 39,15    | откл                        | откл     | откл     |       |
|                                          | 8                                       | 70             | 42             |                      |          |                            |          |          |                             |          |          |       |
| ГВС                                      | 8                                       | 60             | 45             | 0,254118             | 48.395   | 21.99                      | 48.395   | 5.082    | 17.59                       | 38.716   | 4.066    |       |
| Потери тепла ГВ при<br>циркуляции        | Коэф потерь тепла<br>K <sub>тп</sub>    | 0,25           |                |                      |          |                            |          |          |                             |          |          |       |
| Неравномерность<br>потребления ГВ        | K <sub>чп</sub><br>в час наиб. нагрузки | 4,2            |                |                      |          |                            |          |          |                             |          |          |       |
| Сезонный коэффициент<br>K <sub>сез</sub> |                                         |                |                |                      |          | 1 = K сезона зима          |          |          | 0.8 = K сезона лето         |          |          |       |
| Подача в сеть ЦО                         |                                         |                |                | Q <sub>цo-max</sub>  | 0.978788 | 39,15                      | 39,15    | 39,15    | 39,15                       |          |          |       |
| Подача в систему ГВС                     |                                         |                |                | Q <sub>гвс-max</sub> | 1.067    | 48.395                     | 21.99    | 48.395   | 5.082                       | 17.59    | 38.716   | 4.066 |

#### Максимальный расход теплоносителя на отопление:

$$G_{\text{цo max}} = \frac{Q_{\text{цo max}} * 1000}{C_p * \rho * (t_1 - t_2)} = 0.978788 * 1000 / (95 - 70) = 39,15 \text{ тонн/ч}$$

где: Q<sub>цo max</sub> – расчетная тепловая нагрузка на отопление (Гкал/час);

C<sub>p</sub> – удельная теплоемкость (ккал/кг град) принимается равной 1;

ρ- удельная плотность воды (т/м<sup>3</sup>) принимается равной 1;

t<sub>1</sub> t<sub>2</sub> – расчетные температуры в подающем и обратном трубопроводах (°C);

G<sub>цo max</sub> – расчетный расход воды (тонн/ч);

#### Расчет параметров ГВС :

1. Максимальный расход воды на горячее водоснабжение и сушку в зимнее время:

При наличии самостоятельных трубопровод, по которым вода для системы горячего водоснабжения поступает в тепловой пункт, максимальный часовой расход воды по подающему трубопроводу определяется как в открытых системах теплоснабжения по формуле (12) п.5.2 СнИП 2.04.07-86.

$$Q_{\text{гвс-маx}} = Q_{\text{гвс-ср-сут}} * k_{\text{чн}} = 0.254118 * 4.2 = \mathbf{1.067} \text{ Гкал/час}$$

|      |         |      |            |         |      |                           |      |
|------|---------|------|------------|---------|------|---------------------------|------|
|      |         |      |            |         |      | ул. Профсоюзная д.156 к.1 | Лист |
|      |         |      |            |         |      | Пояснительная записка     | 19   |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | №документа | Подпись | Дата |                           |      |

$$G_{ГВСнод\max} = \frac{k_{\text{чн}} * Q_{ГВС\text{ср}} * 1000}{1 + k_{\text{ТП}}} = \frac{(t_1 - t_2) + \frac{0.4 * \beta_{\text{разб}} * 1000 * Q_{ГВС\text{ср}} * k_{\text{ТП}}}{(1 + k_{\text{ТП}}) * 10}}{=} = \{(4.2 * 0.254118 * 1000) / (1 + 0.25)\} / \{(60 - 45) + (0.4 * 1.3 * 1000 * 0.254118 * 0.25) / [(1 + 0.25) * 10]\} = \mathbf{48.395} \text{ тонн/час}$$

где:  $\beta_{\text{разб}}$  - величина возможной разбалансировки стояков

0.4 – доля снижения расхода в трубопроводе из-за максимального разбора горячей воды

10 – разность температур в подающем и обратном трубопроводах

$t_1$  и  $t_2$  – расчетные температуры в трубопроводе ГВС зимой

## 2. Минимальный расход воды на горячие водоснабжение и сушку в летнее время

$$G_{ГВСнод\min} = \frac{K_{\text{сезлето}}}{10} * \frac{Q_{ГВС\text{ср}} * k_{\text{ТП}} * 1000}{1 + k_{\text{ТП}}} = 0.8 * 0.254118 * 0.25 * 1000 / 10 * (1 + 0.25) = 4.066 \text{ тонн/час}$$

Величина расхода теплоносителя на отопление и вентиляцию (max):  $39,15 * 1.060 = \mathbf{41.499} \text{ м}^3/\text{ч}$

Величина расхода горячей воды (max):  $48.395 * 1.0171 = \mathbf{49.22} \text{ м}^3/\text{ч}$

Зависимость коэффициента расширения воды от температуры:

| t, °C | 50     | 55     | 60     | 65     | 70     | 75     | 80    | 95     | 105   | 110   | 120   |
|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|-------|-------|-------|
| E     | 1.0121 | 1.0145 | 1.0171 | 1.0198 | 1.0227 | 1.0258 | 1.029 | 1.0396 | 1.045 | 1.050 | 1.060 |

|      |         |      |            |         |      |                           |      |
|------|---------|------|------------|---------|------|---------------------------|------|
|      |         |      |            |         |      | ул. Профсоюзная д.156 к.1 | Лист |
|      |         |      |            |         |      | Пояснительная записка     | 20   |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | №документа | Подпись | Дата |                           |      |

## 2.4. Обоснование и выбор основного оборудования

Первичный преобразователь теплосчетчика подбирается по расходу теплоносителя, с учетом габаритных размеров места установки, а также диаметра условного прохода теплопровода.

Исходя из ТУ и выше приведенных расчетов для данного объекта принимаем к установке теплосчетчик **TePocc.** (СЕРТИФИКАТ ГОССТАНДАРТА РФ RU.C.32.010.A №17058, ГОСРЕЕСТР средств измерений №26455-04).

### 2.4.1. Оборудование для учета тепловой энергии системы ЦО:

Расчетный температурный график сетевой воды:

$$t_1 = 95\text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$t_2 = 70\text{ }^{\circ}\text{C}$$

Требуемый диапазон измерения объемного расхода теплоносителя на отопление (подающий и обратный трубопровод) составляет:

Верхний предел измерения теплосчетчика:  $160\text{ м}^3/\text{ч}$

Нижний предел измерения теплосчетчика:  $0.16\text{ м}^3/\text{ч}$

Это соответствует первичным преобразователям расхода с диаметром условного прохода:

На подающем трубопроводе ЦО – Ду80.

На обратном трубопроводе ЦО – Ду80.

Комплект термопреобразователей сопротивления типа КТСП-Н с градуировкой 100П

### 2.4.2. Оборудование для узла учета тепловой энергии системы ГВС:

Требуемый диапазон измерения объемного расхода теплоносителя на ГВС (подающий трубопровод) составляет:

Верхний предел измерения теплосчетчика:  $160\text{ м}^3/\text{ч}$

Нижний предел измерения теплосчетчика:  $0.16\text{ м}^3/\text{ч}$

Требуемый диапазон измерения объемного расхода теплоносителя на ГВС (обратный трубопровод) составляет:

Верхний предел измерения теплосчетчика:  $60\text{ м}^3/\text{ч}$

Нижний предел измерения теплосчетчика:  $0.06\text{ м}^3/\text{ч}$

Это соответствует первичным преобразователям расхода с диаметром условного прохода:

На подающем трубопроводе ГВС Ду 80

На циркуляционном трубопроводе ГВС ДУ 50

Комплект термопреобразователей сопротивления типа КТСП-Н с градуировкой 100П

При монтаже расходомеров необходимо соблюдать прямолинейные участки длиной 3 диаметра условного прохода до и 1 диаметр после расходомера по направлению движения теплоносителя.

Термопреобразователи КТСП-Н устанавливаются на подающем и обратном трубопроводах.

Модули устанавливаются таким образом, чтобы весь объем первичного преобразователя в рабочих условиях был заполнен теплоносителем (сетевой водой), а линия электродов первичного преобразователя была горизонтальна.

Схема узла учета, установка оборудования на трубопроводах, функциональная схема, схема электрических соединений приведены ниже.

Электропитание теплосчетчика не предусматривает резервирования, поэтому при отключении питания теплосчетчик не производит вычислений и накоплений основных величин как то:

тепловая энергия

расход теплоносителя

время наработки.

|      |         |      |            |         |      |                           |      |
|------|---------|------|------------|---------|------|---------------------------|------|
|      |         |      |            |         |      | ул. Профсоюзная д.156 к.1 | Лист |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | №документа | Подпись | Дата | Пояснительная записка     | 21   |

Все параметры измеряемой среды сохраняются в энергонезависимой памяти теплосчетчика.

За время не работы теплосчетчика, которая определяется как разность календарного времени за отчетный период и временем фактической работы прибора за этот период, расчеты за тепловую энергию производятся по договорной нагрузке.

#### 2.4.3 Определение величины тепловой энергии теплоносителя системы центрального отопления осуществляется в соответствии с формулой:

$$Q = V\rho(h_1 - h_2)$$

где: V – объем теплоносителя, протекшего через подающий трубопровод.

$\rho$  – плотность теплоносителя, соответствующая температуре теплоносителя в подающем трубопроводе.

$h_1, h_2$  – удельная энтальпия теплоносителя, соответственно в подающем и обратном трубопроводах.

#### 2.4.4. Определение величины тепловой энергии теплоносителя системы горячего водоснабжения осуществляется в соответствии с формулой:

$$Q = V_1\rho_1(h_1 - h_{ХВС}) - V_2\rho_2(h_2 - h_{ХВС})$$

где:  $V_1$  – объем теплоносителя, протекшего через подающий трубопровод.

$V_2$  – объем теплоносителя, протекшего через обратный трубопровод.

$\rho_1$  – плотность теплоносителя, соответствующая температуре теплоносителя в подающем трубопроводе.

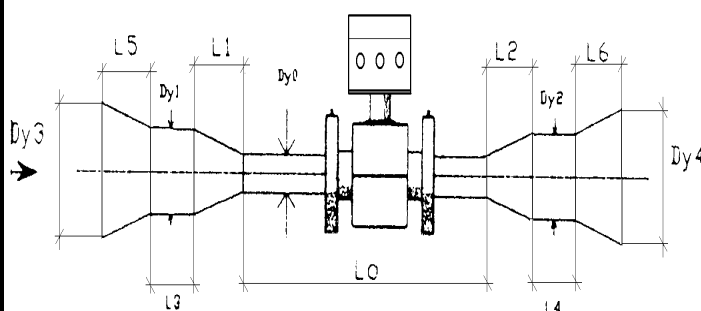
$\rho_2$  – плотность теплоносителя, соответствующая температуре теплоносителя в обратном трубопроводе.

$h_1, h_2$  – удельная энтальпия теплоносителя, соответственно в подающем и обратном трубопроводах.

$h_{ХВС}$  – удельная энтальпия теплоносителя, соответственно в трубопроводе ХВС

Объемный и массовый расход, объем и масса теплоносителя измеряются в подающем и обратном трубопроводах.

#### 2.5. Расчет дополнительных потерь в трубопроводах при установке приборов учета тепловой энергии



L – длина трубопровода [м]

Ду – расчетный условный диаметр [м]

G – расчетный расход теплоносителя [м<sup>3</sup>/ч]

g=9.8 ускорение свободного падения [м/с<sup>2</sup>]

V – скорость потока [м/с]

$$\lambda_3 = \frac{(8 * gn^2)}{(Du_1 / 4)^{2y}}$$

n – коэффициент шероховатости (принято для стальных труб в нормальных условиях

эксплуатации n=0.012)

Суммарные потери напора складываются из местных потерь (конфузор – прямолинейный участок – диффузор)

$$\Delta H = \Delta H_{кон5} + \Delta H_{пу3} + \Delta H_{кон1} + \Delta H_{пу0} + \Delta H_{диф2} + \Delta H_{пу4} + \Delta H_{диф6}$$

|      |         |      |            |         |      |                           |      |
|------|---------|------|------------|---------|------|---------------------------|------|
|      |         |      |            |         |      | ул. Профсоюзная д.156 к.1 | Лист |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | №документа | Подпись | Дата | Пояснительная записка     | 22   |

### 2.5.1 Прямые участки

Сопротивление участка определяется как сумма сопротивлений по длине и местных сопротивлений  $\Delta H = \Delta H_{\text{п}} + \Delta H_{\text{мест}}$

$$\lambda_3 = \frac{(8 * gn^2)}{(Dy_1 / 4)^{2y}} \quad V = \frac{G_0 * 4}{3600 * \pi * Dy^2}$$

$$y = 2.5n^{0.5} - 0.13 - 0.75 * \left( \frac{Dy_1}{2} \right)^{0.5} * (n^{0.5} - 0.10)$$

$$\Delta H_{\text{мест}} = \sum \left( \xi_i * \frac{V_i^2}{2g} \right) \text{ дополнительные потери, от устанавливаемых приборов и запорной}$$

арматуры (где  $\varepsilon$  принято для задвижки – 0.5; обратного клапана – 0.6; фильтра – 0.4; гильзы ППТ – 0.1;)

$\xi_{\text{отв}}$  – коэффициент местных сопротивлений при повороте на 90° по данным НИИВОДГЕО

|                           |      |      |      |     |
|---------------------------|------|------|------|-----|
| $\varnothing_{\text{мм}}$ | 50   | 80   | 100  | 150 |
| $\xi_{\text{отв}}$        | 0.76 | 0.58 | 0.39 | 0.3 |

$$\Delta H_{\text{м3}} = \lambda_3 * \left( \frac{L_3}{Dy_1} \right) * \left( \frac{V_1^2}{2g} \right) \quad V_1 = \frac{G_0 * 4}{3600 * \pi * Dy_1^2}$$

$$\Delta H_{\text{м0}} = \lambda_0 * \left( \frac{L_0}{Dy_0} \right) * \left( \frac{V_0^2}{2g} \right) \quad \lambda_0 = \frac{8 * gn^2}{(Dy_0 / 4)^{2y}}$$

$$V_0 = \frac{G_0 * 4}{3600 * \pi * Dy_0^2} \quad y = 2.5n^{0.5} - 0.75 * \left( \frac{Dy_0}{2} \right)^{0.5} * (n^{0.5} - 0.10)$$

$$\Delta H_{\text{м4}} = \lambda_4 * \frac{L_4}{Dy_2} * \frac{V_2^2}{2g} \quad V_2 = \frac{G_0 * 4}{3600 * \pi * Dy_2^2}$$

$$y = 2.5n^{0.5} - 0.75 * \left( \frac{Dy_2}{2} \right)^{0.5} * (n^{0.5} - 0.10) \quad \lambda_4 = \frac{(8 * gn^2)}{(Dy_2 / 4)^{2y}}$$

### 2.5.2. Конфузоры

$$\Delta H_{\text{кон5}} = \xi_{K5} * \frac{V_1^2}{2g} \quad \xi_{K5} = \frac{\lambda_3 * 2L_5 * (m_5^2 - 1)}{8} \quad m_5 = \frac{Dy_3^2}{Dy_1^2}$$

$$\Delta H_{\text{кон1}} = \xi_{K1} * \frac{V_0^2}{2g} \quad \xi_{K1} = \frac{\lambda_0 * 2L_1 * (m_1^2 - 1)}{8} \quad m_1 = \frac{Dy_1^2}{Dy_0^2}$$

### 2.5.3. Диффузор

$$\Delta H_{\text{диф2}} = \xi_{\text{д2}} * \frac{V_2^2}{2g} \quad \xi_{\text{д2}} = \frac{\lambda_0 * 2L_2 * (m_2^2 - 1)}{8 * (Dy_2 - Dy_0) * m_2^2} + \left( \frac{m_2 - 1}{m_2} \right)^2 * \frac{Dy_2 - Dy_0}{L_2} \quad m_2 = \frac{Dy_2^2}{Dy_0^2}$$

$$\Delta H_{\text{диф6}} = \xi_{\text{д6}} * \frac{V_4^2}{2g} \quad \xi_{\text{д6}} = \frac{\lambda_4 * 2L_6 * (m_4^2 - 1)}{8 * (Dy_4 - Dy_2) * m_4^2} + \left( \frac{m_4 - 1}{m_4} \right)^2 * \frac{Dy_4 - Dy_2}{L_6} \quad m_4 = \frac{Dy_4^2}{Dy_2^2}$$

| Наименование      | конфузор | прямолин. участок | диффузор    | Итого (атм.) | $\Delta$ Нмест | Всего (атм.) |
|-------------------|----------|-------------------|-------------|--------------|----------------|--------------|
| Труб. Отоп. под.  | 0.00233  | 0.035383399       | 0.002818988 | 0.0405329    | 0.000000306    | 0.0405332    |
| Труб. Отоп. обр.  | 0.00233  | 0.035383399       | 0.002818988 | 0.0405329    | 0.000000306    | 0.0405332    |
| Трубопровод ГВС   | 0.002532 | 0.042246975       | 0.002632484 | 0.0474118    | 0.000000332    | 0.0474121    |
| Цирк. Трубопровод | 0.00193  | 0.037709207       | 0.002006225 | 0.0416453    | 0.000126731    | 0.041772     |

## 2.6. Расчет предела допускаемой относительной погрешности канала количества тепловой энергии

### 2.6.1. Предел допускаемой относительной погрешности измерительного канала количества тепловой энергии на отопление (ККТ<sub>ЦО</sub>) теплосчетчика составит:

$$\delta Q_{\text{ЦО}} = \pm (|\delta_M| + |\delta_{\Delta t}| + |\delta_{\text{ИБ}\Delta t}| + |\delta W_{\text{ККТ}_{\text{выч}}}|)$$

$\delta_M$  – предел допускаемой относительной погрешности при измерении массы теплоносителя – не более : 1%.

$\delta_{\Delta t}$  – предел допускаемой относительной погрешности комплекта термопреобразователей КТСП-Р(Н), % при  $\Delta t_{\min} = 1$  °С.

$$\delta_{\Delta t} = 0.5 + 3 * \frac{\Delta t_{\min}}{\Delta t} = 0.5 + 3 * 1 / (44 - 36) = \mathbf{0.88 \%}$$

$\delta_{\Delta t}$  – предел допускаемой относительной погрешности комплекта термопреобразователей КТПТР-01, % при  $\Delta t_{\min} = 8$  °С.

$$\delta_{\Delta t} = 0.1 + \frac{5}{\Delta t} = 0.1 + 5 / (44 - 36) = \mathbf{0.73 \%}$$

$\delta_{\text{ИБ}\Delta t}$  – предел допускаемой относительной погрешности определения разности температур ККТ без учета комплекта термопреобразователей

$$\delta_{\text{ИБ}\Delta t} = 0.05 + \frac{4}{\Delta t} = 0.05 + 4 / (44 - 36) = \mathbf{0.55 \%}$$

$\delta W_{\text{ККТ}_{\text{выч}}}$  – относительная вычислительная погрешность основных измерительных каналов (КР; КД; КТ) количества теплоты – составляет 0.1% на каждый канал соответственно по расходу давлению и температуре (для жидких сред канал давления не учитывается).

$$\delta Q_{\text{ЦО}} (\text{при использовании КТСП-Р(Н)}) = 1 + \mathbf{0.88} + \mathbf{0.55} + 0.2 = \mathbf{2.63 \%}$$

$$\delta Q_{\text{ЦО}} (\text{при использовании КТПТР 01}) = 1 + \mathbf{0.73} + \mathbf{0.55} + 0.2 = \mathbf{2.48 \%}$$

### 2.6.2. Предел допускаемой относительной погрешности измерительного канала количества тепловой энергии на ГВС (ККТ<sub>ГВС</sub>) теплосчетчика составит:

$$\delta Q_{\text{ГВС}} = \pm \left( \left[ 2 * (|\delta_M|)^2 \right]^{0.5} + |\delta_{\Delta t}| + |\delta_{\text{ИБ}\Delta t}| + 2 * |\delta W_{\text{ККТ}_{\text{выч}}}| \right)$$

$\delta_M$  – предел допускаемой относительной погрешности при измерении массы теплоносителя – не более : 1%.

$\delta_{\Delta t}$  – предел допускаемой относительной погрешности комплекта термопреобразователей КТСП-Р(Н), % при  $\Delta t_{\min} = 1$  °С;  $\Delta t = 5$  °С падение температуры ГВ в точке измерения.

$$\delta_{\Delta t} = 0.5 + 3 * \frac{\Delta t_{\min}}{\Delta t} = 0.5 + 3 * 1 / (60 - 55) = \mathbf{1.1 \%}$$

$\delta_{\Delta t}$  – предел допускаемой относительной погрешности комплекта термопреобразователей КТПТР-01, %

|      |         |      |            |         |      |                           |      |
|------|---------|------|------------|---------|------|---------------------------|------|
|      |         |      |            |         |      | ул. Профсоюзная д.156 к.1 | Лист |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | №документа | Подпись | Дата | Пояснительная записка     | 24   |



$$\delta_{\Delta t} = 0.1 + \frac{5}{\Delta t} = 0.1 + 5/(60 - 55) = 1.1 \%$$

$\delta_{\text{ИБ}\Delta t}$  – предел допускаемой относительной погрешности определения разности температур ККТ без учета комплекта термопреобразователей

$$\delta_{\text{ИБ}\Delta t} = 0.05 + \frac{4}{\Delta t} = 0.05 + 4/(60 - 55) = 0.85 \%$$

$\delta W_{\text{ККТвыч}}$  – относительная вычислительная погрешность основных измерительных каналов (КР; КД; КТ) количества теплоты – составляет 0.1% на каждый канал соответственно по расходу давлению и температуре (для жидких сред канал давления не учитывается).

$$\delta Q_{\text{ЦО}} (\text{при использовании КТСП-Р(Н)}) = (2 \cdot (1)^2)^{0.5} + 1.1 + 0.85 + 0.4 = 3.76 \%$$

$$\delta Q_{\text{ЦО}} (\text{при использовании КТПТР 01}) = (2 \cdot (1)^2)^{0.5} + 1.1 + 0.85 + 0.4 = 3.76 \%$$

## 2.7. Монтаж электрических соединений узла учета тепловой энергии

Электроснабжение узла учета осуществляется одной групповой линией от ВРУ (водно-распределительное устройство) жилого дома.

Напряжение сети 220В с глухим заземлением нейтрали.

По степени обеспечения надежности электроснабжения электроприемники узла учета относятся к 1-ой категории и запитываются через панель автоматического выключения.

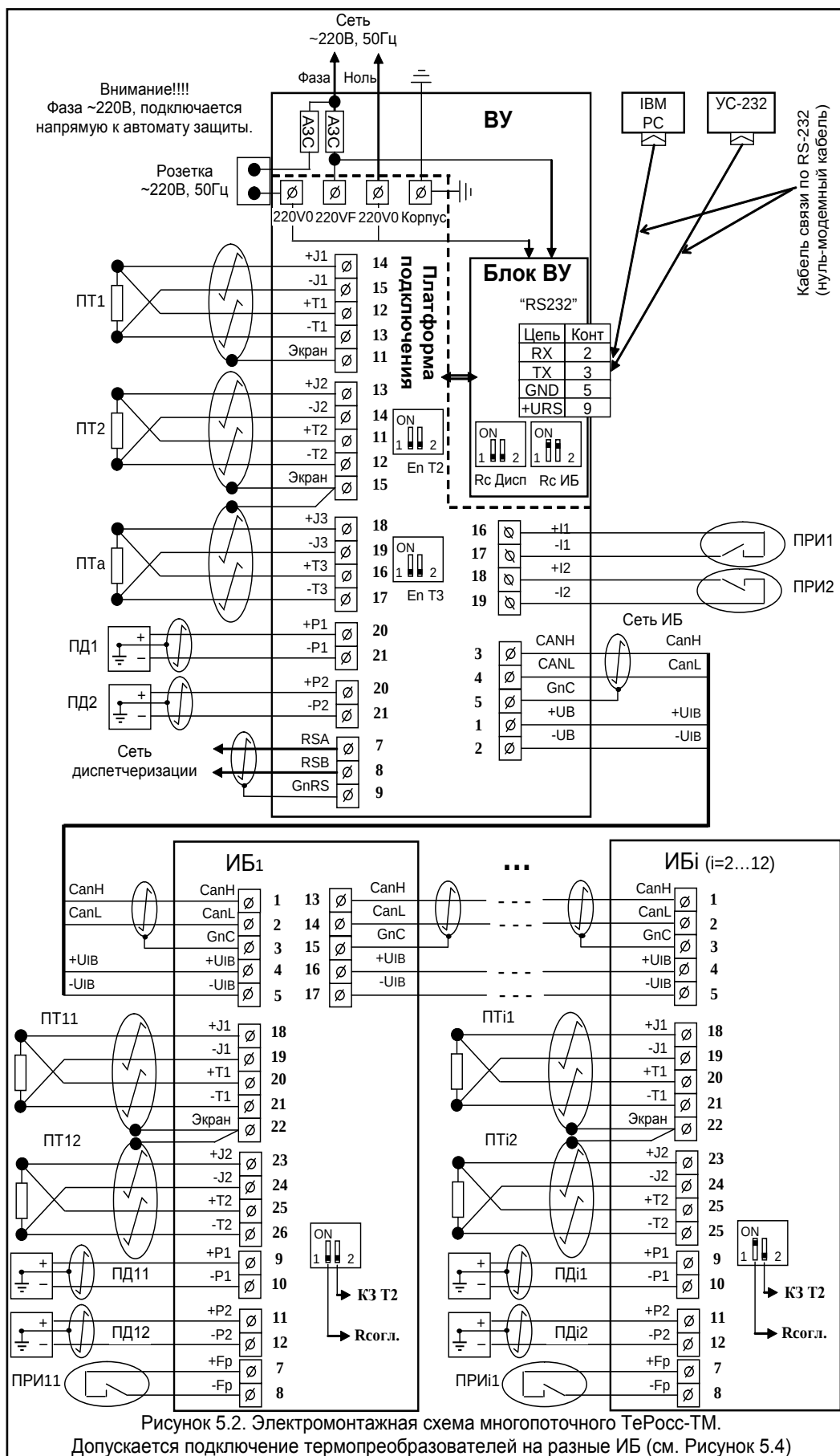
Освещение узла учета и водомерного узла принято рабочее и аварийное.

Управление освещением принято местное, выключателями.

Групповые сети выполняются проводом марки ВВГнг-LS в негорючих трубах Ст-15, открыто под потолком подвала на скобах. Провода электросети выбраны по допустимым тепловым нагрузкам и, в соответствии токам защитных аппаратов, проведены на допустимую потерю напряжения.

|      |         |      |            |         |      |                           |      |
|------|---------|------|------------|---------|------|---------------------------|------|
|      |         |      |            |         |      | ул. Профсоюзная д.156 к.1 | Лист |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | №документа | Подпись | Дата | Пояснительная записка     | 25   |

## 2.7.1. Схемы электрических соединений



## 2.8. Антивандальные мероприятия

Для проведения антивандальных мероприятий предусматривается установка датчика закрытия/открытия входной двери с передачей информации в диспетчерскую.

После выполнения монтажных работ, теплосчетчик должен быть опломбирован представителями органов теплонadzора. Пломбируются следующие блоки теплосчетчика:

- корпус измерительного блока;
- преобразователи расхода и термотребователи сопротивления на трубопроводе;
- корпус модуля ВУ.

## 2.9. Автоматизированная система диспетчерского контроля параметров теплопотребления.

(объединенная диспетчерская система)

Объединенная диспетчерская система (ОДС), позволяет автоматизировать процесс учета энергоресурсов по нескольким объектам, что позволяет эффективно вести хозяйственную деятельность, оперативно реагировать на утечки и другие нарушения работы системы.

Данная система учета может быть использована при комплексной диспетчеризации жилищного фонда с выводом параметров теплопотребления на ОДС. Возможность вывода на ОДС предполагает наличие в районной диспетчерской пульта ОДС на основе персонального компьютера.

На базе теплосчетчика «TePoccc» имеется возможность построить диспетчерскую систему используя входящий в состав оборудования теплосчетчика блок AINET, который позволяет подключить теплосчетчик к сети «Интернет», для этого используются выделенные провайдером сети «Интернет» линии от имеющегося на доме коммутатора, выполняющиеся восьмижильным проводом STP 45T\*0.22, подключающиеся к блоку AINET разъемом RJ45.

Компьютер диспетчерской обеспечивается программой диспетчеризации «ТеплоКонт», которая выполняет наглядный мониторинг узлов теплоучета, оперативное считывание архивов теплосчетчиков, их обработку и создание ведомостей для коммерческого учета тепла и расхода воды.

В случае отсутствия на здании проводных сетей Интернет возможно создание диспетчерской системы на базе телефонных линий связи, используя внешний модем ZyXEL OMNI 56K, или GSM модем "SIEMENS" MS35i Terminal.

Также возможно подключить теплосчетчик к системе диспетчеризации используя пары проводов в кабельной сети проложенных между зданиями. Линии связи проводятся изолированной витой парой (не менее 8-ми скруток на 100мм) в экране сечением не менее 0.22мм<sup>2</sup>, но не более 1.0мм<sup>2</sup>.

Скорость передачи информации устанавливается программно и может принимать значения 9600 бит/сек. компьютер использует преобразователь интерфейса CAN/RS232. Преобразователь интерфейса обеспечивает аппаратную ретрансляцию сигналов линии связи CAN в сигналы интерфейса RS232 при организации связи персонального компьютера.

|      |         |      |            |         |      |                           |      |
|------|---------|------|------------|---------|------|---------------------------|------|
|      |         |      |            |         |      | ул. Профсоюзная д.156 к.1 | Лист |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | №документа | Подпись | Дата | Пояснительная записка     | 27   |

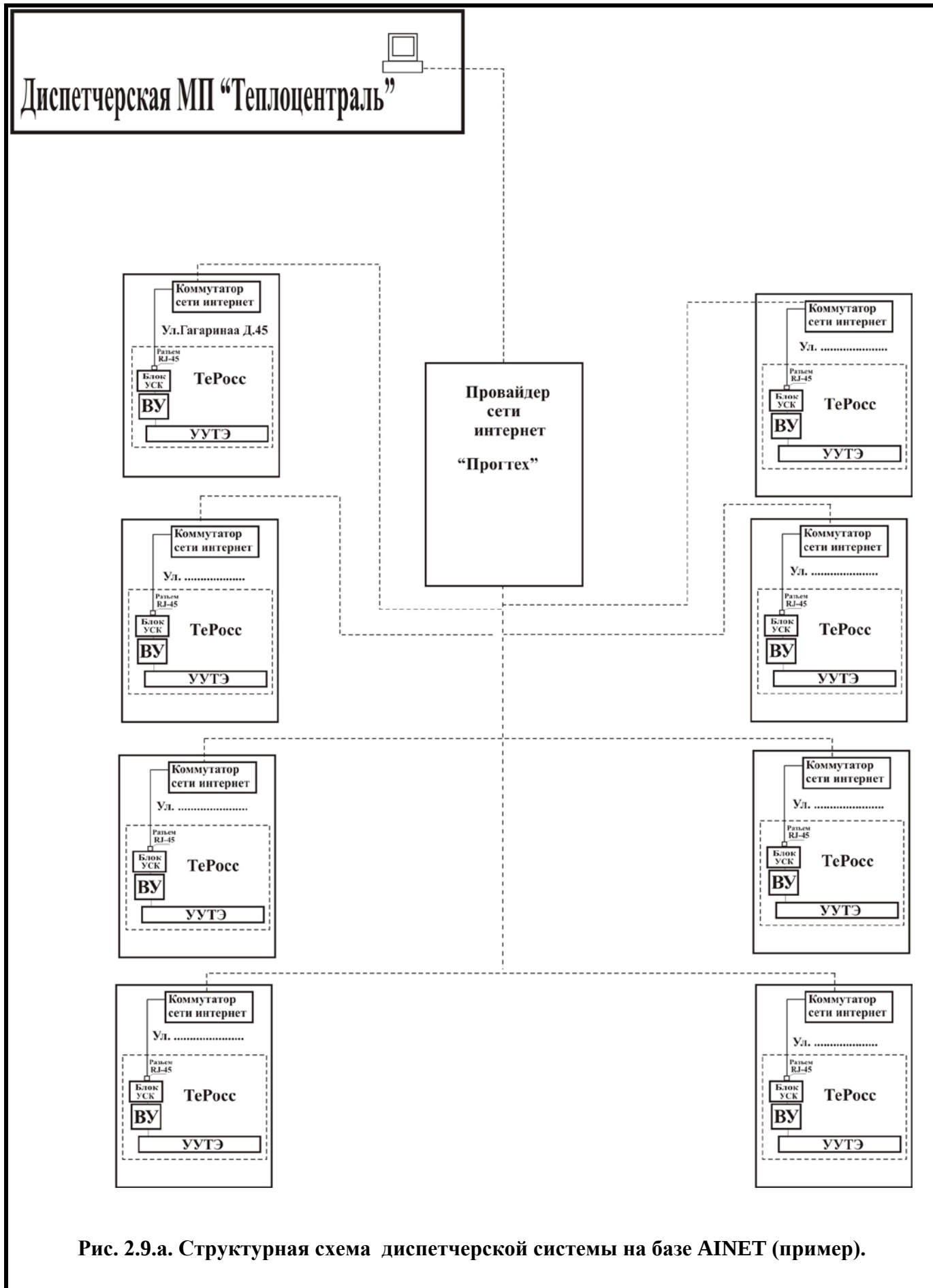


Рис. 2.9.а. Структурная схема диспетчерской системы на базе AINET (пример).

|      |         |      |            |         |      |                           |      |
|------|---------|------|------------|---------|------|---------------------------|------|
|      |         |      |            |         |      | ул. Профсоюзная д.156 к.1 | Лист |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | №документа | Подпись | Дата | Пояснительная записка     | 28   |

## 2.10. Условия допуска узла учета тепловой энергии в эксплуатацию

Все монтажные и теплоизоляционные работы, предусмотренные настоящим проектом должны выполнить на основе технических условий поставщика, при техническом надзоре эксплуатирующей организации.

После окончания работ трубопроводы и оборудование промываются и испытываются на прочность гидравлическим давлением  $P=1,25$  рабочего, но не менее  $16 \text{ кг/см}^2$ .

Испытания должны быть сданы по акту эксплуатирующей организации или заказчику. После завершения монтажных и наладочных работ для предъявления узла учета к допуску в эксплуатацию предъявляются следующие документы:

- настоящий проект, согласованный с теплоснабжающей организацией и потребителем;
- технические паспорта и сертификаты на приборы теплосчетчика, а также свидетельства о поверке устройств, входящих в состав теплосчетчика;
- Лицензия на право выполнения работ;
- Технические условия (ТЗ) на разработку узла учета тепловой энергии, выданное заказчиком;
- Договор на поставку тепловой энергии или дополнительное соглашение о переходе на приборный учет.

После допуска узла учета тепловой энергии к эксплуатации на основании соответствующего акта необходимо оформить вызов представителей теплоснабжающей организации для пломбирования приборов, если это не сделано при оформлении акта допуска в эксплуатацию.

После завершения работ и допуска УУТЭ в эксплуатацию должны быть опломбированы (учитывая место расположения УУТЭ представителями теплоснабжающей организации) следующие приборы:

- Термопреобразователи сопротивления, установленные на трубопроводах теплового ввода ЦО, ГВС в случае измерения температуры.
- Первичные преобразователи расхода (ППРЭ+ИБ), установленные на подающем и обратном (циркуляционном) трубопроводах теплового ввода ЦО, ГВС.
- Датчики давления в случае их установки.
- Модуль ВУ.
- Распределительные коробки (в случае их установки на трассах прокладки внешних проводок) кабелей, которые присоединяются к пломбируемым приборам.

|      |         |      |            |         |      |                           |      |
|------|---------|------|------------|---------|------|---------------------------|------|
|      |         |      |            |         |      | ул. Профсоюзная д.156 к.1 | Лист |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | №документа | Подпись | Дата | Пояснительная записка     | 29   |

### **Часть 3. Ведомость рабочих чертежей основного комплекта**

| Лист                              | Наименование                                            | Примечание |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------|------------|
| <b>Комплект основных чертежей</b> |                                                         |            |
|                                   | Часть 1. Исходные данные                                |            |
|                                   | Часть 2. Пояснительная записка                          |            |
|                                   | Часть 3. Ведомость рабочих чертежей основного комплекта |            |
|                                   | Часть 4. Ведомость ссылочных и прилагаемых документов   |            |
|                                   | Часть 5. Графическая часть                              |            |
| 1                                 | Схема принципиальная                                    |            |
| 2                                 | Ситуационный план                                       |            |
| 3                                 | Монтажная схема узла учета ТЭ                           |            |
| 4                                 | Монтажная схема узла учета ГВС 1 зоны                   |            |
| 5                                 | Функциональная схема автоматизации                      |            |
| 6                                 | Схема соединения внешних проводок                       |            |
| 7                                 | Электрическая схема подключений                         |            |
|                                   |                                                         |            |

Технические решения, принятые в рабочих чертежах, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм и правил, действующих на территории Российской Федерации, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении мероприятий, предусмотренные данными рабочими чертежами.

ГИП \_\_\_\_\_ В.П. Лисиченко

|      |         |      |            |         |      |                                                |      |
|------|---------|------|------------|---------|------|------------------------------------------------|------|
|      |         |      |            |         |      | ул. Профсоюзная д.156 к.1                      | Лист |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | №документа | Подпись | Дата | Ведомость рабочих чертежей основного комплекта | 1    |

#### **Часть 4. Ведомость ссылочных и прилагаемых документов**



#### 4.1. Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

##### Перечень ссылочных документов

| №  | Обозначение                                                                                                                        | Наименование                                                                                                                                              |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | СНиП 2.04.07.-86                                                                                                                   | «Тепловые сети»                                                                                                                                           |
| 2  | ПТЭУ Введены в действие 01.10.03 (Минэнерго РФ)                                                                                    | «Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок»                                                                                               |
| 3  | СНиП 2.04.01-85 (Минстрой России. 1996г.)                                                                                          | «Внутренний водопровод и канализация зданий»                                                                                                              |
| 4  | СП 41-101-95 (Минстрой России, М., 1997)                                                                                           | «Проектирование тепловых пунктов»                                                                                                                         |
| 5  | Методика утверждена первым зам. Председателя Региональной энергетической комиссии при Правительстве Москвы М.А. Лапиром 18.11.97г. | «Методика определения максимальных и минимальных расходов теплоносителя и воды на тепловых пунктах при выборе тепло- и водосчетчиков»                     |
| 6  | «Главгосэнергонадзор», М., изд-во МЭИ, 1995                                                                                        | «Правила учета тепловой энергии и теплоносителя»                                                                                                          |
| 7  | ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПОСТАНОВЛЕНИЕ от 18 ноября 2013 г. N 1034 О КОММЕРЧЕСКОМ УЧЕТЕ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ, ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ  | ПРАВИЛА КОММЕРЧЕСКОГО УЧЕТА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ, ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ.                                                                                              |
| 8  | Инструкция утвержденная правительством Москвы 1992г.                                                                               | «О порядке оборудования узлов учета расхода тепловой энергии и теплоносителя для взаимных коммерческих расчетов между потребителями и поставщиками тепла» |
| 9  | ИМ                                                                                                                                 | Инструкция по монтажу теплосчетчика                                                                                                                       |
| 10 | ПБ 10-573-03                                                                                                                       | Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды                                                                            |
| 11 | ГОСТ 21.408-93                                                                                                                     | Правила выполнения рабочей документации автоматизации технологических процессов                                                                           |

##### Перечень прилагаемых документов

|  |                                                                              |                 |
|--|------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|  | Спецификация оборудования и материалов                                       | 07-02-18-УТТЭ.С |
|  | Таблица настроечных параметров                                               |                 |
|  | Габаритный чертеж ТеРосс-В                                                   |                 |
|  | Габаритные и установочные размеры ИБ (Узел А)                                |                 |
|  | Закладная конструкция под термопреобразователь на трубопроводе (Узел Б)      |                 |
|  | Закладная конструкция под термопреобразователь на трубопроводе (Узел Б1)     |                 |
|  | Закладная конструкция под датчик давления (Узел В)                           |                 |
|  | Закладная конструкция под манометр на трубопроводе (Узел Д)                  |                 |
|  | Закладная конструкция под термометр биметаллический на трубопроводе (Узел Е) |                 |

|      |         |      |            |         |      |                                              |      |
|------|---------|------|------------|---------|------|----------------------------------------------|------|
|      |         |      |            |         |      | ул. Профсоюзная д.156 к.1                    | Лист |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | №документа | Подпись | Дата | Ведомость ссылочных и прилагаемых документов | 1    |

# Журнал

[illegible]

Показания за \_\_\_\_\_ месяц, «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 200 г.

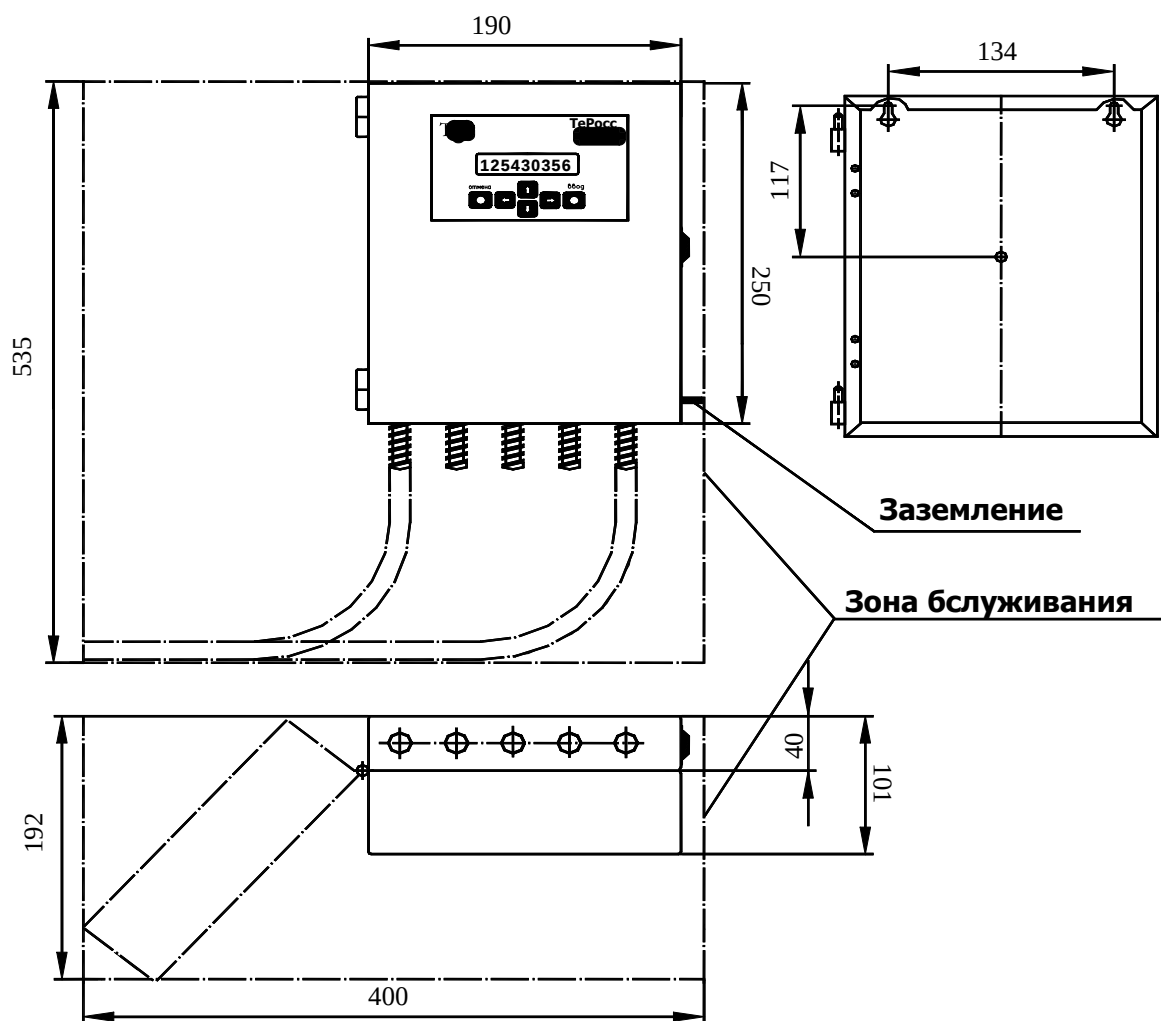
Ответственный: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
 должность подпись Ф.И.О.

**Журнал  
учета расхода тепловой энергии на ГВС**

| Дата | Показания вычислителя          |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                | Подпись лица снявшего показания |
|------|--------------------------------|-----------------|--------------------------------------------------|-----------------|--------------------------------------------------|-----------------|------------------------------------------|-------|----------------------------------|----------------|---------------------------------|
|      | Расход тепловой энергии в Гкал |                 | Расход сетевой воды на подающем трубопроводе ГВС |                 | Расход сетевой воды на обратном трубопроводе ГВС |                 | Показания температуры теплоносителя в °С |       | Показания работы прибора в часах |                |                                 |
|      | Показания прибора              | Расход за сутки | Показания прибора                                | Расход за сутки | Показания прибора                                | Расход за сутки | Тпод.                                    | Тобр. | Показания прибора                | Время за сутки |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |
|      |                                |                 |                                                  |                 |                                                  |                 |                                          |       |                                  |                |                                 |

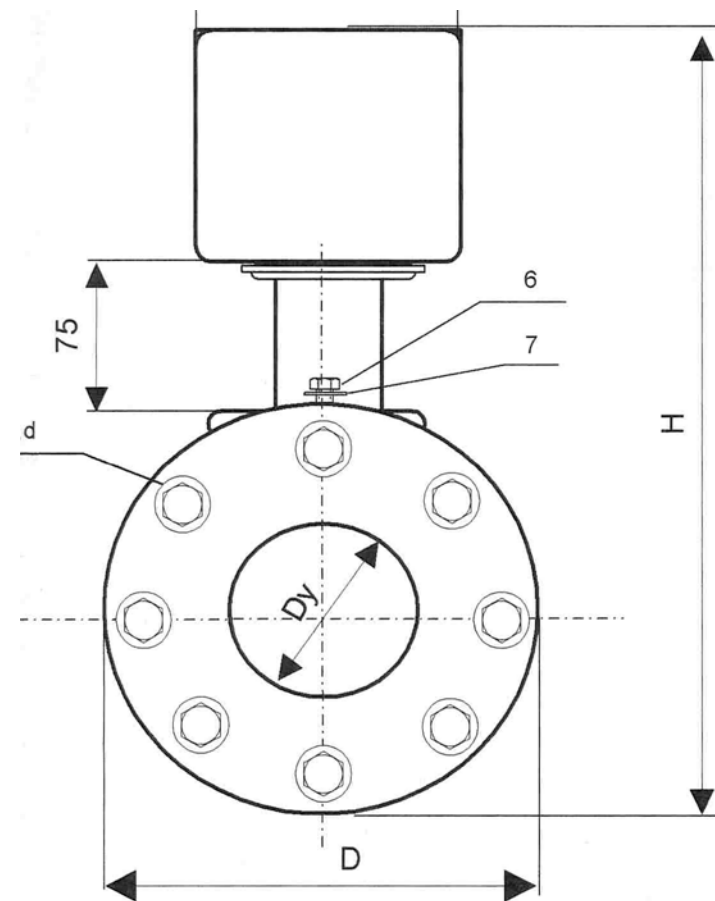
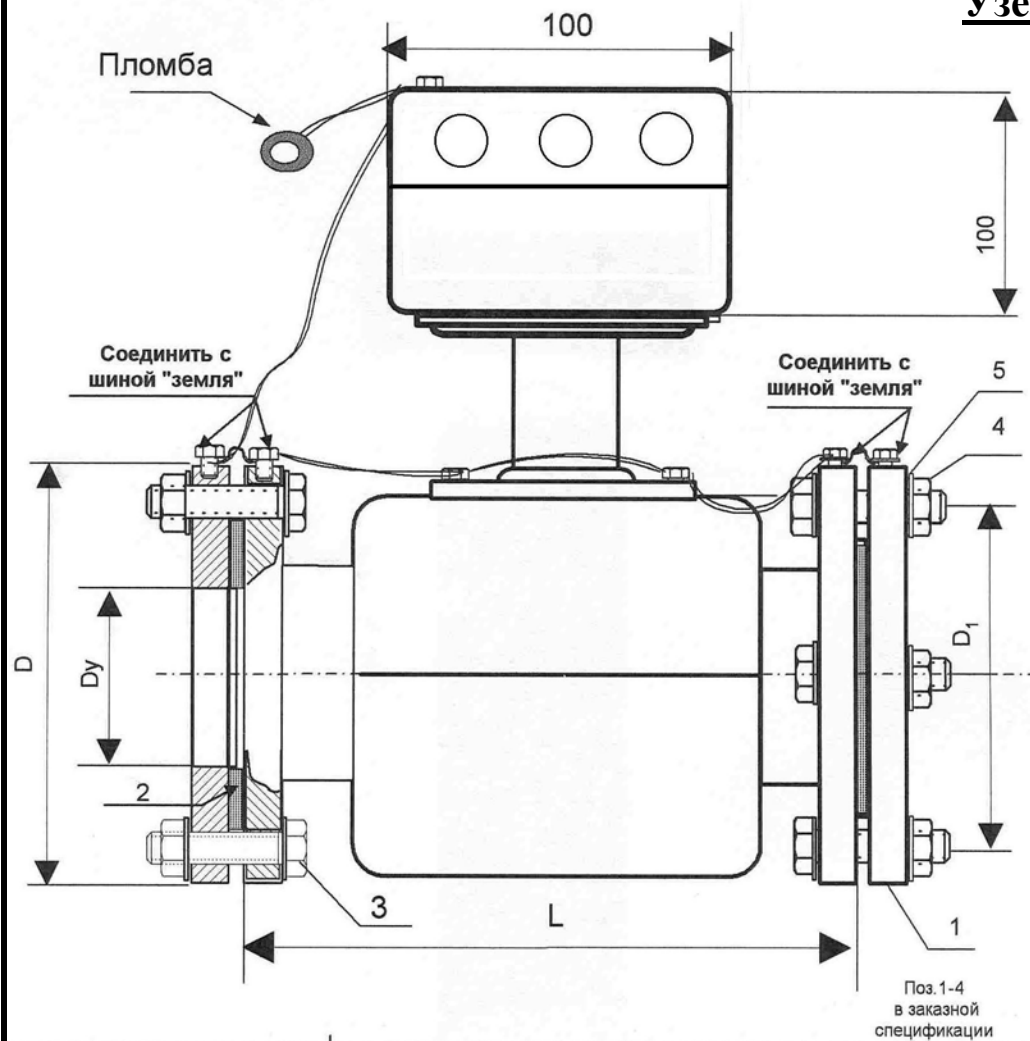
Показания за \_\_\_\_\_ месяц, «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 200 г.

Ответственный: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
должностьподписьФ.И.



|      |         |      |            |         |      |                            |      |
|------|---------|------|------------|---------|------|----------------------------|------|
|      |         |      |            |         |      | ул. Профсоюзная д.156 к.1  | Лист |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | №документа | Подпись | Дата | Габаритный чертеж ТеРосс-В | 1    |

## Узел-А



Примечание: присоединительные размеры фланцев и ответных фланцев по ГОСТ 12815-80 исполнение 1 на условное давление  $P_y=2.5\text{МПа}$ , конструкция фланцев по ГОСТ 12820-80

|      |         |      |            |         |      |                                                   |      |
|------|---------|------|------------|---------|------|---------------------------------------------------|------|
|      |         |      |            |         |      | ул. Профсоюзная д.156 к.1                         | Лист |
|      |         |      |            |         |      | Габаритные и установочные размеры ППР<br>(Узел А) | 1    |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | №документа | Подпись | Дата |                                                   |      |

**Таблица 1: Габаритные, установочные и присоединительные размеры ППР**

|                                      |        |       |       |       |      |      |     |      |      |     |      |
|--------------------------------------|--------|-------|-------|-------|------|------|-----|------|------|-----|------|
| Dy,мм                                | 10     | 15    | 25    | 32    | 40   | 50   | 65  | 80   | 100  | 150 | 200  |
| D,мм                                 | 90     | 95    | 115   | 135   | 145  | 160  | 180 | 195  | 230  | 300 | 360  |
| D <sub>1</sub> ,мм                   | 60     | 65    | 85    | 100   | 110  | 125  | 145 | 160  | 190  | 250 | 310  |
| d,мм                                 | 14     | 14    | 14    | 18    | 18   | 18   | 18  | 18   | 22   | 26  | 26   |
| N,шт.                                | 8      | 8     | 8     | 8     | 8    | 8    | 16  | 16   | 16   | 16  | 24   |
| L,мм                                 | 155    | 155   | 155   | 160   | 200  | 200  | 220 | 230  | 250  | 320 | 380  |
| H,мм                                 | 246    | 246   | 266   | 293   | 296  | 300  | 337 | 346  | 381  | 451 | 461  |
| Болт М                               | 12     | 12    | 12    | 16    | 16   | 16   | 16  | 16   | 20   | 24  | 24   |
| Болт L                               | 50     | 50    | 60    | 70    | 80   | 80   | 90  | 90   | 100  | 120 | 120  |
| Гайка М                              | 12     | 12    | 12    | 16    | 16   | 16   | 16  | 16   | 20   | 24  | 24   |
| Шайба, N шт.                         | 16     | 16    | 16    | 16    | 16   | 16   | 32  | 32   | 32   | 32  | 48   |
| Масса, кг                            | 6      | 7     | 8     | 10    | 11   | 12   | 15  | 17   | 24   | 50  | 70   |
| Gt, м <sup>3</sup> /ч                | 0,0025 | 0,006 | 0,016 | 0,025 | 0,04 | 0,06 | 0,1 | 0,16 | 0,25 | 0,6 | 1,0  |
| G <sub>max</sub> , м <sup>3</sup> /ч | 2,5    | 6     | 16    | 25    | 40   | 60   | 100 | 160  | 250  | 600 | 1000 |

**Спецификация**

| Позиция | Обозначение   | Наименование                                                                            | Единица<br>изм. | Кол.                    | Масса<br>кг. | Примечание                                  |
|---------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------|--------------|---------------------------------------------|
| 1       | ГОСТ 12820-80 | Фланец стальной приварной<br>Р <sub>у</sub> =(в состав с фланцем ПР;<br>Ду(Зак. Спец.)) | шт.             | 4 в каждом<br>комплекте |              | 2 для проставки<br>без винтов<br>заземления |
| 2       |               | Прокладка поронитовая                                                                   | шт.             | 2                       |              |                                             |
| 3       | ГОСТ 7790-71  | Болт М (в состав с Ду ПР)                                                               | шт.             | N=8                     |              |                                             |
| 4       | ГОСТ 5915-70  | Гайка                                                                                   | шт.             | N=8                     |              |                                             |
| 5       | ГОСТ 11371-78 | Шайба                                                                                   | шт.             | 2N=1<br>6               |              |                                             |
| 6       | ГОСТ 7798-71  | Болт для заземления М6*12                                                               | шт.             | 4                       |              |                                             |
| 7       | ГОСТ 11371-78 | Шайба М6                                                                                | шт.             | 4                       |              |                                             |

|    |    |     |     |     |
|----|----|-----|-----|-----|
| Dy | 50 | 80  | 100 | 150 |
| L  | 80 | 100 | 120 | 160 |

80

Кабель с термодатчиком в металлогрунте

Вит 10,2

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

35

36

37

38

39

40

41

42

43

44

45

46

47

48

49

50

51

52

53

54

55

56

57

58

59

60

61

62

63

64

65

66

67

68

69

70

71

72

73

74

75

76

77

78

79

80

81

82

83

84

85

86

87

88

89

90

91

92

93

94

95

96

97

98

99

100

101

102

103

104

105

106

107

108

109

110

111

112

113

114

115

116

117

118

119

120

121

122

123

124

125

126

127

128

129

130

131

132

133

134

135

136

137

138

139

140

141

142

143

144

145

146

147

148

149

150

151

152

153

154

155

156

157

158

159

160

161

162

163

164

165

166

167

168

169

170

171

172

173

174

175

176

177

178

179

180

181

182

183

184

185

186

187

188

189

190

191

192

193

194

195

196

197

198

199

200

201

202

203

204

205

206

207

208

209

210

211

212

213

214

215

216

217

218

219

220

221

222

223

224

225

226

227

228

229

230

231

232

233

234

235

236

237

238

239

240

241

242

243

244

245

246

247

248

249

250

251

252

253

254

255

256

257

258

259

260

261

262

263

264

265

266

267

268

269

270

271

272

273

274

275

276

277

278

279

280

281

282

283

284

285

286

287

288

289

290

291

292

293

294

295

296

297

298

299

300

301

302

303

304

305

306

307

308

309

310

311

312

313

314

315

316

317

318

319

320

321

322

323

324

325

326

327

328

329

330

331

332

333

334

335

336

337

338

339

340

341

342

343

344

345

346

347

348

349

350

351

352

353

354

355

356

357

358

359

360

361

362

363

364

365

366

367

368

369

370

371

372

373

374

375

376

377

378

379

380

381

382

383

384

385

386

387

388

389

390

391

392

393

394

395

396

397

398

399

400

401

402

403

404

405

406

407

408

409

410

411

412

413

414

415

416

417

418

419

420

421

422

423

424

425

426

427

428

429

430

431

432

433

434

435

436

437

438

439

440

441

442

443

444

445

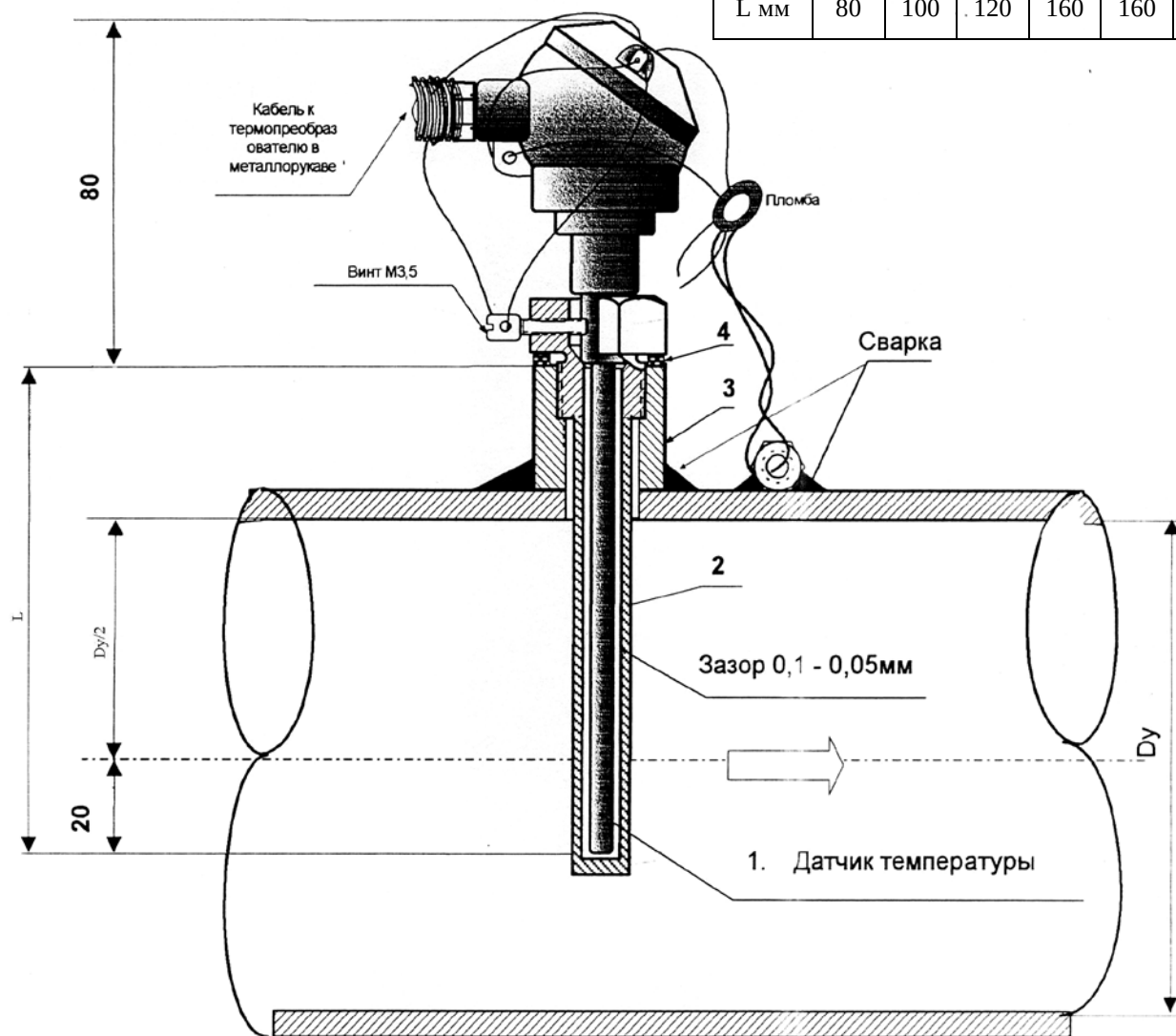
446

| Позиция | Обозначение         | Наименование                            | Единица изм. | Кол.    | Масса ед., кг | Примечание                                                                                                     |
|---------|---------------------|-----------------------------------------|--------------|---------|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1       | КТОП-Н<br>L=_____мм | Преобразователь температуры             | шт           | 2       |               |                                                                                                                |
| 2       | ГЗ-4,1-8-L          | Защитная пильца (М20х2)                 | шт           | 2       |               |                                                                                                                |
| 3       |                     | Бобышка 4.5 для защитной пильцы (М20х2) | шт           | 2       |               |                                                                                                                |
| 4       |                     | Шайба                                   | шт           | 2       |               |                                                                                                                |
|         |                     |                                         |              |         |               |                                                                                                                |
| Изм.    | Кол. уч.            | Лист                                    | № документа  | Подпись | Дата          | <div> <div>Защитная конструкция под термопреобразователь на трубопроводе для Ду =</div> <div>Лист</div> </div> |

## Узел Б

Соединения производить на сварке .  
Толщина свариваемых швов равна  
толщине свариваемых элементов  
Перед установкой  
термосопротивления в гильзу залить  
трансформаторное масло

|       |    |     |     |     |     |     |
|-------|----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Ду мм | 65 | 80  | 100 | 150 | 200 | 300 |
| L мм  | 80 | 100 | 120 | 160 | 160 | 200 |



## Спецификация

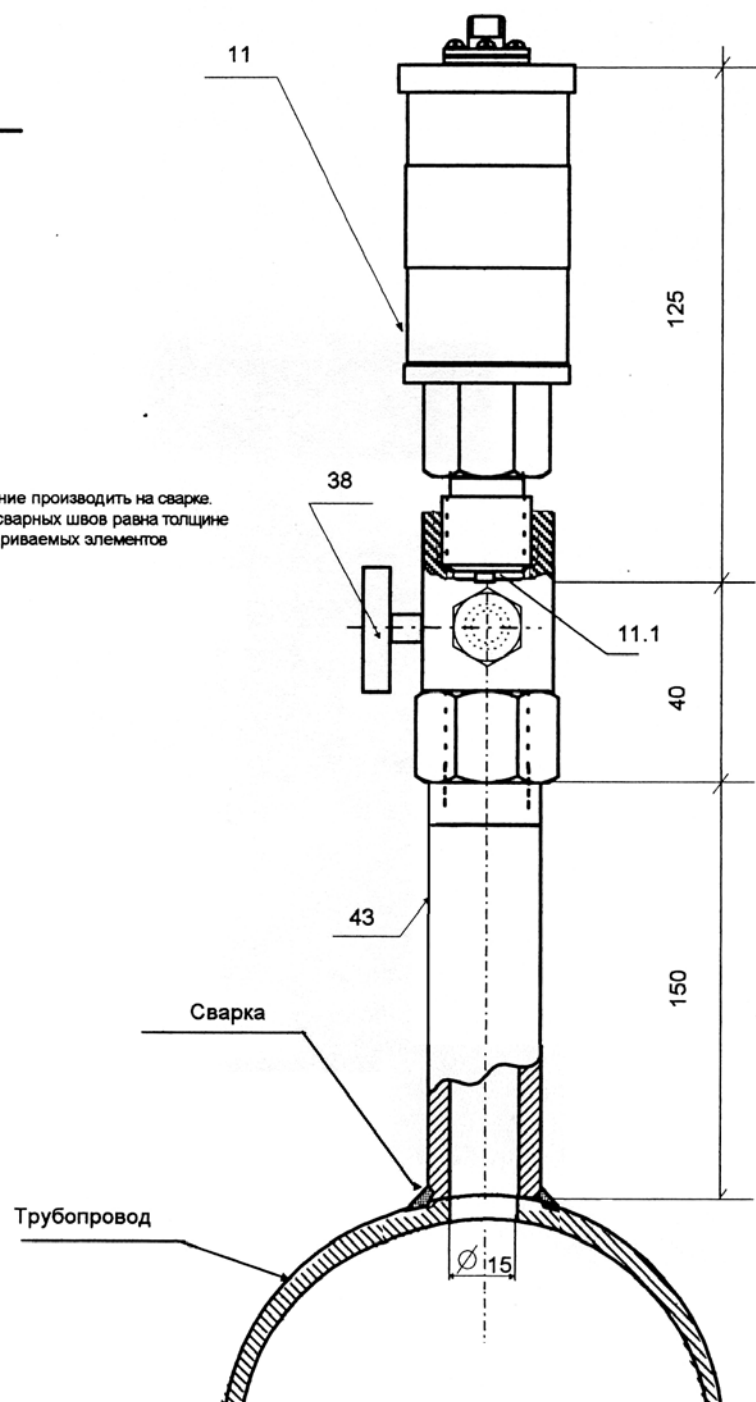
| Позиция | Обозначение       | Наименование                           | Единица изм. | Кол. | Масса ед., кг | Примечание |
|---------|-------------------|----------------------------------------|--------------|------|---------------|------------|
| 1       | КТСП-Н<br>L=120мм | Преобразователь температуры            | шт.          | 2    | 0.110         |            |
| 2       | ГЗ-4.1-8-120      | Защитная гильза (М20х2)                | шт.          | 2    | 0.12          |            |
| 3       |                   | Бобышка 45 для защитной гильзы (М20х2) | шт.          | 2    | 0.3           |            |
| 4       |                   | Шайба                                  | шт.          | 2    |               |            |

|      |         |      |            |         |      |                                                                                                      |           |
|------|---------|------|------------|---------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | №документа | Подпись | Дата | ул. Профсоюзная д.156 к.1<br>Закладная конструкция под термопреобразователь на трубопроводе (Узел Б) | Лист<br>1 |
|------|---------|------|------------|---------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|



## Узел В

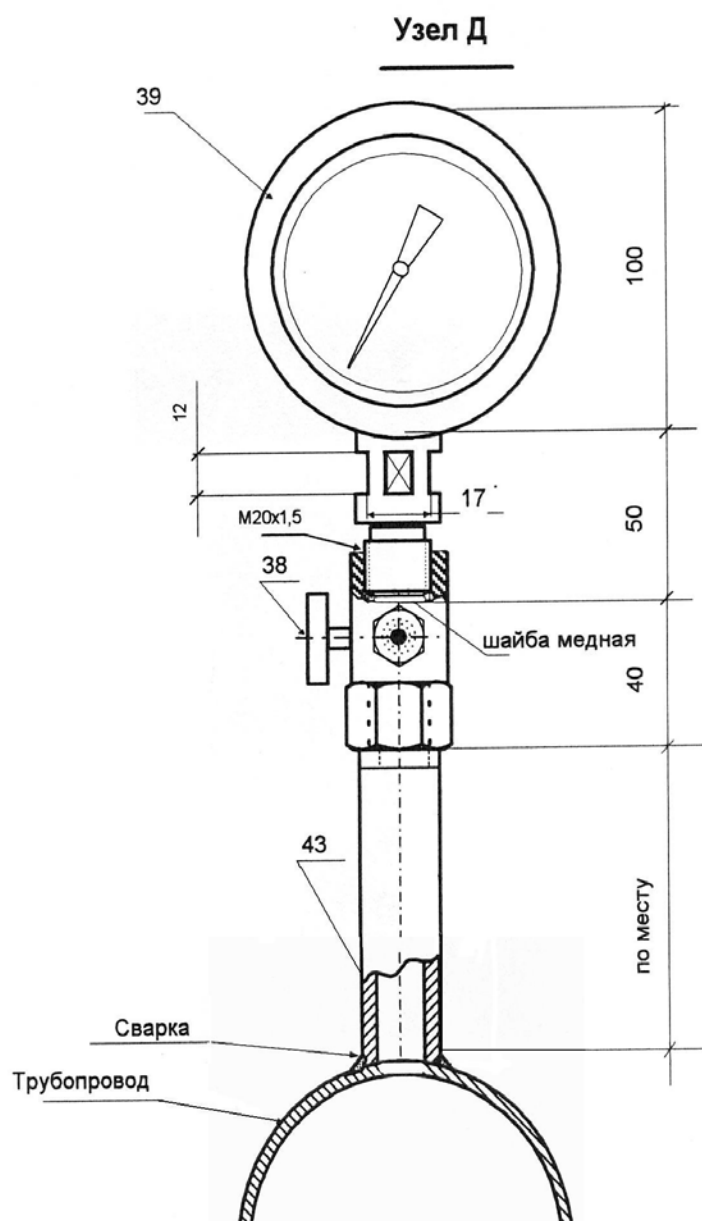
Соединение производить на сварке.  
Толщина сварных швов равна толщине  
свариваемых элементов



## Спецификация

| Позиция | Обозначение     | Наименование                                                        | Единица<br>изм. | Кол. | Масса ед.,<br>кг | Примечание   |
|---------|-----------------|---------------------------------------------------------------------|-----------------|------|------------------|--------------|
| 11      | ГКСИ.421111.001 | Датчик давления КРТ-5-1,6Мпа-<br>0,5-УХЛ*3.1                        | шт.             | 1    | 0.26             |              |
| 43      |                 | Резьба для Ду15                                                     | шт.             | 1    | 0.12             | под приварку |
| 44      | ГОСТ 3262-75    | Патрубок стальной крутоизогнутый<br>из водогазопроводной трубы Ду15 | м.              | 0.27 | 0.6              | Сталь 10     |
| 11.1    | ГКСИ.421111.001 | Шайба медная                                                        | шт.             | 1    |                  |              |
| 38      | ТУ26-07-1061-73 | Кран трехходовой с фланцем для<br>манометра                         |                 | 1    | 0.5              |              |

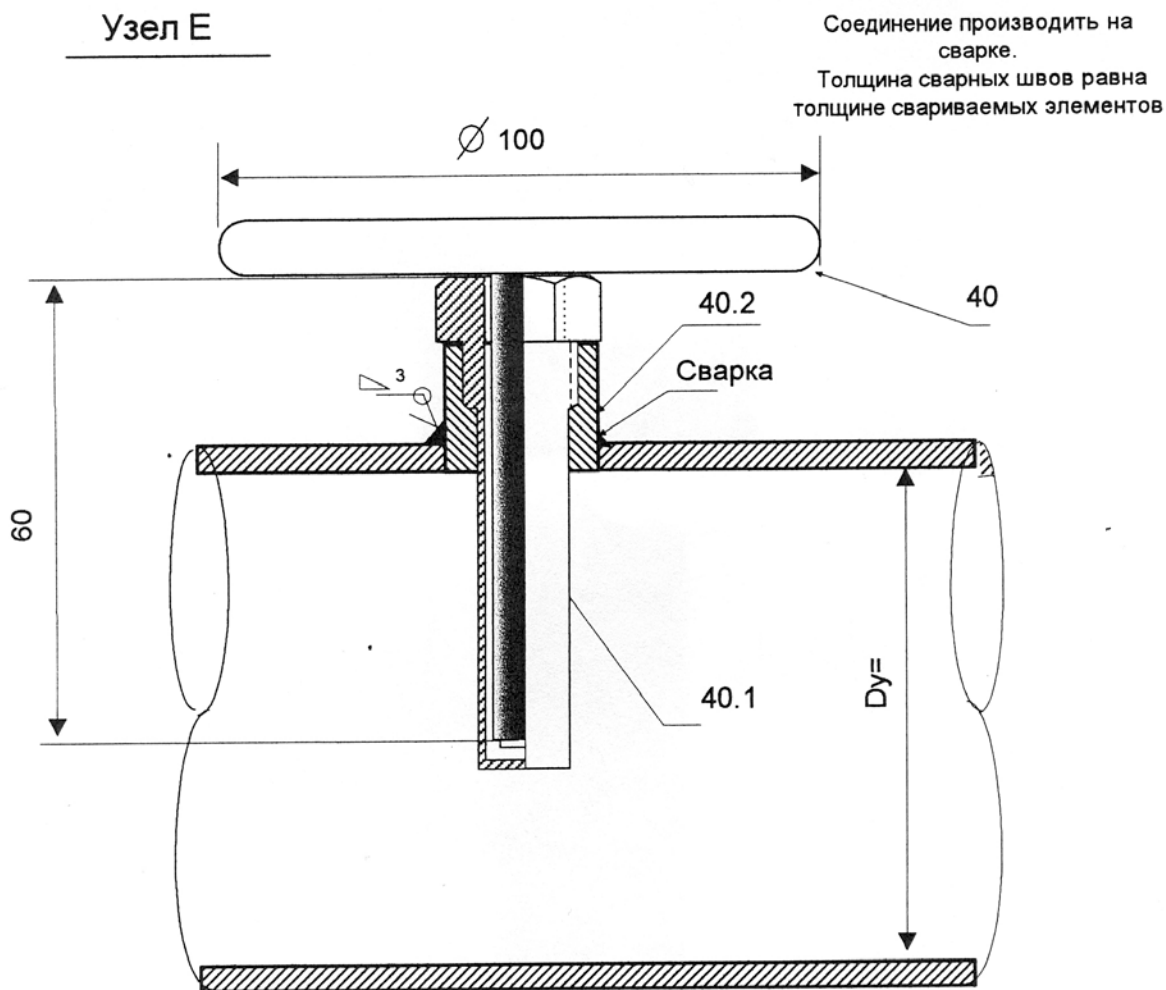
|      |         |      |            |         |      |                                                    |      |
|------|---------|------|------------|---------|------|----------------------------------------------------|------|
|      |         |      |            |         |      | ул. Профсоюзная д.156 к.1                          | Лист |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | №документа | Подпись | Дата | Закладная конструкция под датчик давления (Узел В) | 1    |



### Спецификация

| Позиция                                                        | Обозначение       | Наименование                                                                 | Единица<br>изм. | Кол.    | Масса ед.,<br>кг | Примечание   |
|----------------------------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------|------------------|--------------|
| 44                                                             | ГОСТ 3262-75      | Патрубок стальной крутоизогнутый<br>из водогазопроводной трубы Ду15          | м.              | 0.3     | 3.6              | Сталь 10     |
| 38                                                             | ТУ26-07-1061-73   | Кран трехходовой с фланцем для<br>манометра                                  | шт.             | 1       | 0.26             |              |
| 39                                                             | ТУ25.02.180335-84 | Манометр МПЗ-Ух-0-16 кг/см <sup>2</sup> радиальный,<br>без фланца; вода, 1.5 | шт.             | 1       | 0.7              |              |
| 39.10                                                          | ГКСИ.421111.001   | Шайба                                                                        | шт.             | 1       |                  |              |
| 43                                                             | ТУ26-07-1061-73   | Резьба для Ду15                                                              | шт.             | 1       |                  | Под приварку |
| ул. Профсоюзная д.156 к.1                                      |                   |                                                                              |                 |         |                  | Лист         |
| Закладная конструкция под манометр на<br>трубопроводе (Узел Д) |                   |                                                                              |                 |         |                  | 1            |
| Изм.                                                           | Кол.уч.           | Лист                                                                         | № документа     | Подпись | Дата             |              |

## Узел Е



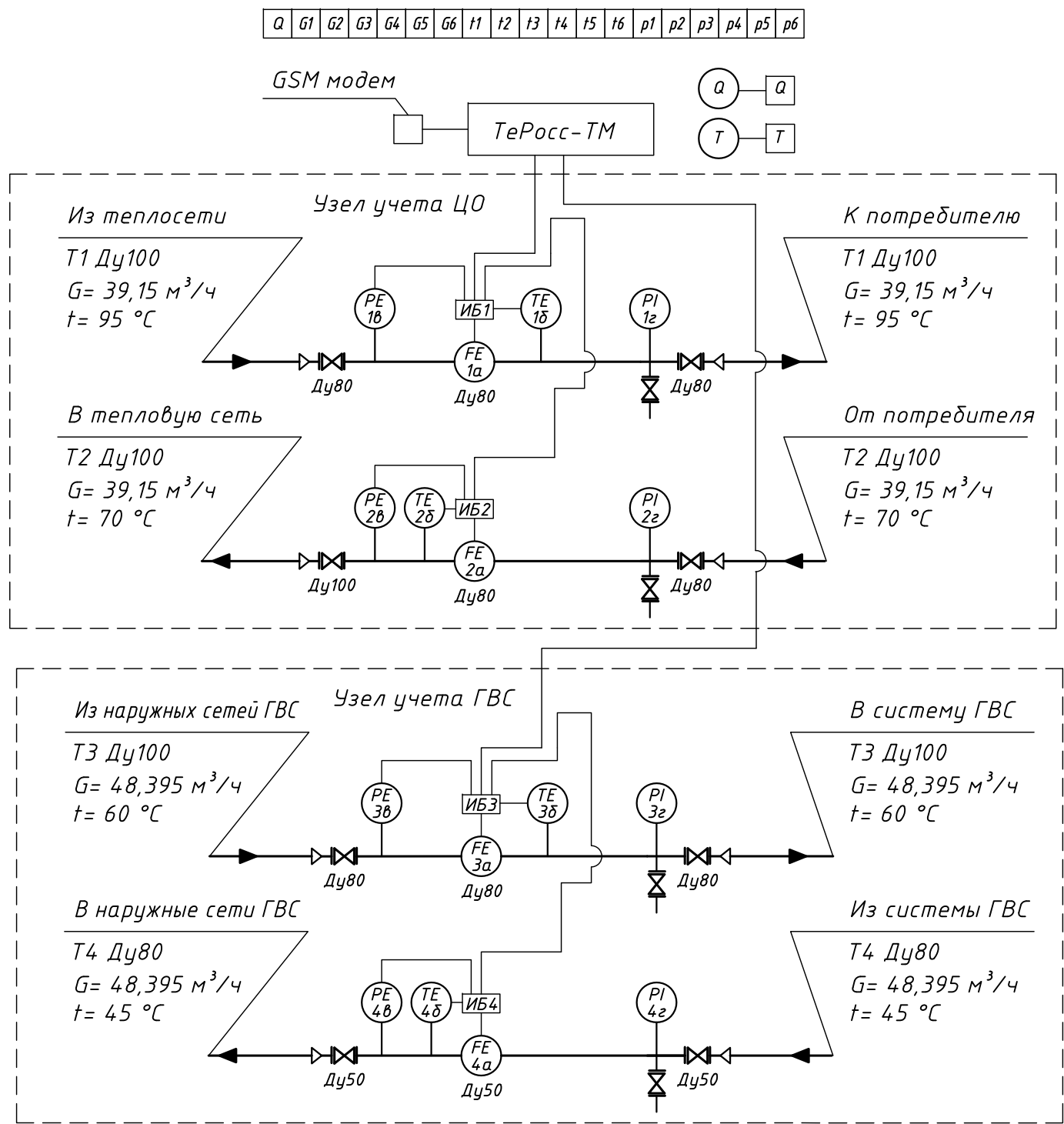
Плоскость шкалы измерений термометра  
биметаллического при монтаже развернуть в  
направлении удобном для обзора

## Спецификация

| Позиция | Обозначение       | Наименование                                                                  | Единица<br>изм. | Кол. | Масса ед.,<br>кг | Примечание   |
|---------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------|------------------|--------------|
| 44      | ГОСТ 3262-75      | Патрубок стальной крутоизогнутый<br>из водогазопроводной трубы Ду15           | м.              | 0.3  | 3.6              | Сталь 10     |
| 38      | ТУ26-07-1061-73   | Кран трехходовой с фланцем для<br>манометра                                   | шт.             | 1    | 0.26             |              |
| 39      | ТУ25.02.180335-84 | Манометр МПЗ-Ух-0-16 кгс/см <sup>2</sup> радиальный,<br>без фланца, вода, 1.5 | шт.             | 1    | 0.7              |              |
| 39.10   | ГКСИ.421111.001   | Шайба                                                                         | шт.             | 1    |                  |              |
| 43      | ТУ26-07-1061-73   | Резьба для Ду15                                                               | шт.             | 1    |                  | Под приварку |

|      |         |      |             |         |      |                                                                                 |      |
|------|---------|------|-------------|---------|------|---------------------------------------------------------------------------------|------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № документа | Подпись | Дата | ул. Профсоюзная д.156 к.1                                                       | Лист |
|      |         |      |             |         |      | Закладная конструкция под термометр<br>биметаллический на трубопроводе (Узел Е) | 1    |

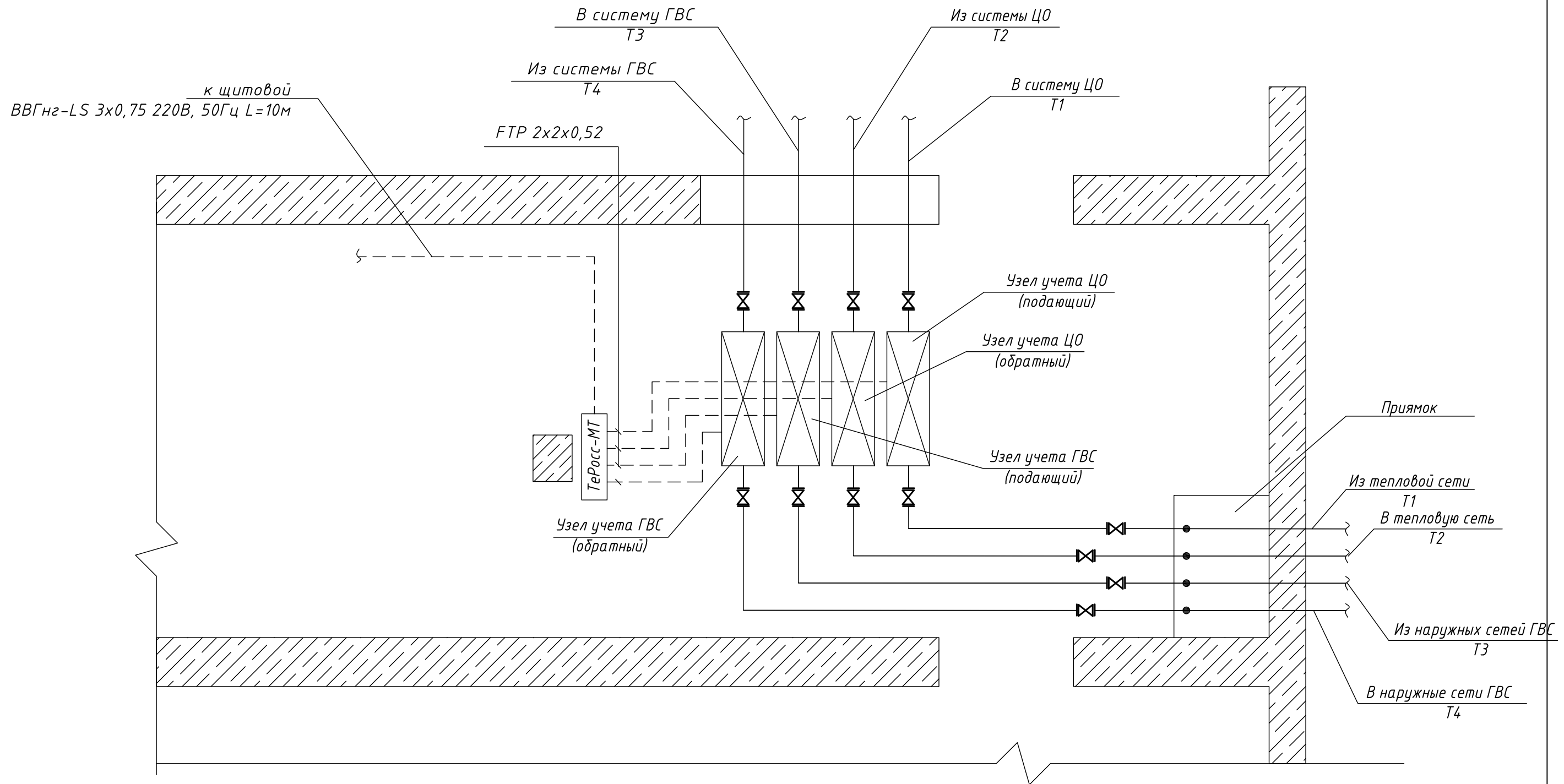
## **Часть 5. Графическая часть**



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

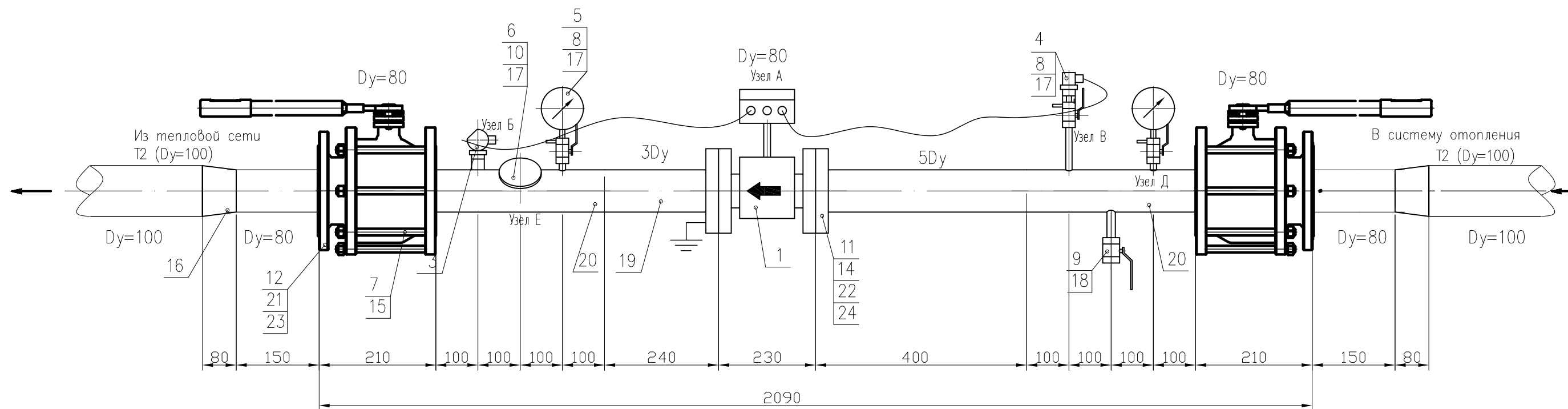
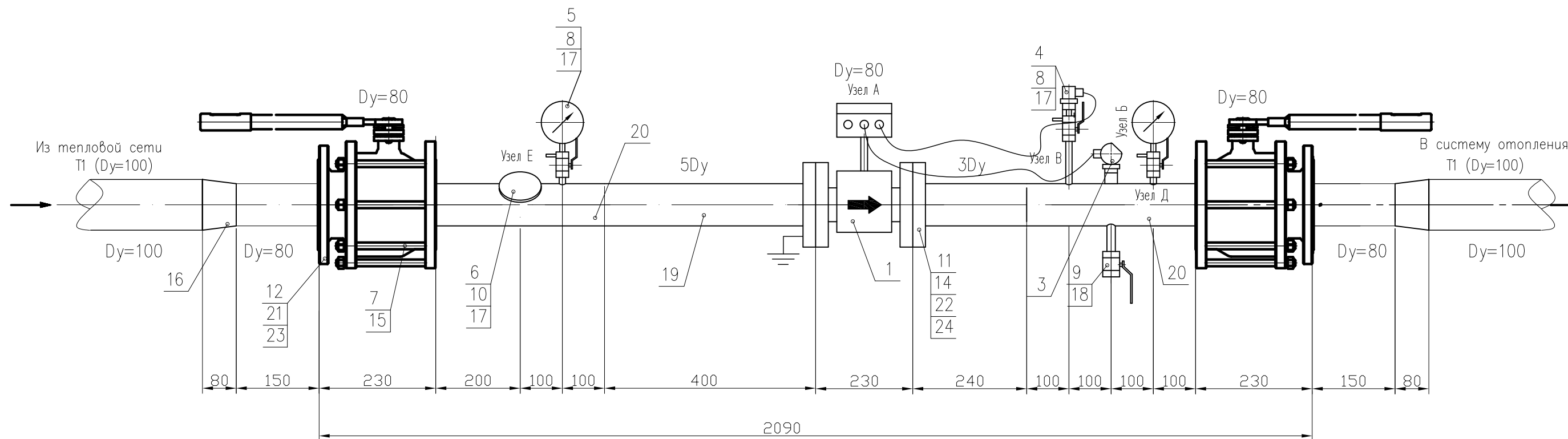
| Параметры                           | Точки измерения           |
|-------------------------------------|---------------------------|
| <div></div> регистрируемый параметр | <div>TE</div> температуры |
| <div></div> учитываемый параметр    | <div>PE</div> давления    |
| <div></div> зона проектирования     | <div>FE</div> расхода     |

|          |         |           |        |         |       |                                                             |             |      |        |
|----------|---------|-----------|--------|---------|-------|-------------------------------------------------------------|-------------|------|--------|
|          |         |           |        |         |       | 07-02-18-УЧТЭ                                               |             |      |        |
|          |         |           |        |         |       | Узел учета тепловой энергии и горячего водоснабжения        |             |      |        |
| Изм.     | Кол.уч. | Лист      | И док. | Подпись | Дата  | Жилой дом по адресу: г.Москва,<br>ул. Профсоюзная д.156 к.1 | Стадия      | Лист | Листов |
| Разраб.  |         | Быканов   |        |         | 2018г |                                                             | Р           | 1    | 7      |
| Пров.    |         |           |        |         | 2018г |                                                             |             |      |        |
| Н. контр |         |           |        |         | 2018г |                                                             |             |      |        |
| ГИП      |         | Лисиченко |        |         | 2018г | Схема принципиальная                                        | ООО "Эрмон" |      |        |
|          |         |           |        |         |       |                                                             |             |      |        |
|          |         |           |        |         |       |                                                             |             |      |        |

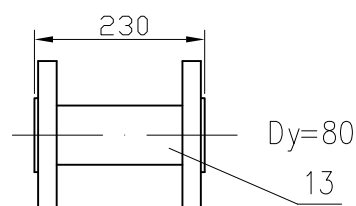


1. Монтаж узлов учета осуществить по месту, на вводных трубопроводах ЦО и ГВС.
2. Линии связи измерительных модулей с системным блоком прокладывать согласно СНиП 3.05.06-85, трассы уточнить по месту.
3. Заземление защитного и нулевого рабочих проводников питающего кабеля выполнить посредством соединения с главной защитной шиной в силовом щите.

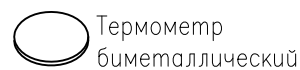
|          |         |           |        |         |       |                                                             |             |      |        |  |  |
|----------|---------|-----------|--------|---------|-------|-------------------------------------------------------------|-------------|------|--------|--|--|
|          |         |           |        |         |       | 07-02-18-УЧТЭ                                               |             |      |        |  |  |
|          |         |           |        |         |       | Узел учета тепловой энергии и горячего водоснабжения        |             |      |        |  |  |
| Изм.     | Кол.уч. | Лист      | И док. | Подпись | Дата  | Жилой дом по адресу: г.Москва,<br>ул. Профсоюзная д.156 к.1 | Стадия      | Лист | Листов |  |  |
| Разраб.  |         | Быканов   |        |         | 2018г |                                                             | Р           | 2    |        |  |  |
| Пров.    |         |           |        |         | 2018г |                                                             |             |      |        |  |  |
| Н. контр |         |           |        |         | 2018г |                                                             |             |      |        |  |  |
| ГИП      |         | Лисиченко |        |         | 2018г | Ситуационный план                                           | ООО "Эрмон" |      |        |  |  |
|          |         |           |        |         |       |                                                             |             |      |        |  |  |
|          |         |           |        |         |       |                                                             |             |      |        |  |  |



Катушка



Условные обозначения:



1. Опоры трубопроводов не показаны, монтировать по месту.
2. При необходимости вместо теплосчетчика поз.1,2 ставится катушка поз.13.

|          |         |           |        |         |       |                                                             |             |      |        |
|----------|---------|-----------|--------|---------|-------|-------------------------------------------------------------|-------------|------|--------|
|          |         |           |        |         |       | 07-02-18-УЧТЭ                                               |             |      |        |
|          |         |           |        |         |       | Узел учета тепловой энергии и горячего водоснабжения        |             |      |        |
| Изм.     | Кол.уч. | Лист      | И док. | Подпись | Дата  | Жилой дом по адресу: г.Москва,<br>ул. Профсоюзная д.156 к.1 | Стадия      | Лист | Листов |
| Разраб.  |         | Быканов   |        |         | 2018г |                                                             | Р           | 3.1  | 3      |
| Пров.    |         |           |        |         | 2018г |                                                             |             |      |        |
| Н. контр |         |           |        |         | 2018г |                                                             |             |      |        |
| ГИП      |         | Лисиченко |        |         | 2018г |                                                             |             |      |        |
|          |         |           |        |         |       | Монтажная схема УЧТЭ                                        | ООО "Эрмон" |      |        |
|          |         |           |        |         |       |                                                             |             |      |        |

Взам. инв. N  
Подпись и дата  
Инв. N подл.

| Поз. | Наименование                                            | Тип, марка, обозначение     | Ед. изм. | Кол-во. | Примечание |  |
|------|---------------------------------------------------------|-----------------------------|----------|---------|------------|--|
| 1, 2 | Комплект расходомеров Ду80 на систему ЦО                | Электромагнитный расходомер | комплект | 2       | Узел А     |  |
|      |                                                         |                             |          |         |            |  |
|      |                                                         |                             |          |         |            |  |
| 3    | Комплект термопреобразователей сопротивления с гильзами | КТСП L=100мм.               | комплект | 2       | Узел Б     |  |
| 4    | Преобразователь давления измерительный                  | НТ-1,6 МПа                  | комплект | 2       | Узел В     |  |
| 5    | Манометр показывающий                                   | "WIKА" 0-1 МПа              | шт.      | 4       | Узел Д     |  |
| 6    | Термометр биметаллический с гильзой                     | A5001 L=100мм 0-150°        | комплект | 2       | Узел Е     |  |
|      |                                                         |                             |          |         |            |  |
| 7    | Кран шаровой фланцевый Ду 80                            | 11с67п                      | шт.      | 4       |            |  |
|      |                                                         |                             |          |         |            |  |
| 8    | Кран шаровой, муфтовый, рычаг/спуск до 150° С, Ду 15    | STS-IDRO                    | шт.      | 6       |            |  |
| 9    | Кран шаровой, муфтовый, рычаг до 150° С, Ду 20          | STS-IDRO                    | шт.      | 2       |            |  |
|      |                                                         |                             |          |         |            |  |
| 10   | Муфта Ду 15                                             | ГОСТ 8954-75                | шт.      | 2       |            |  |
|      |                                                         |                             |          |         |            |  |
| 11   | Фланец ст. 80-16                                        |                             | шт.      | 16      |            |  |
|      |                                                         |                             |          |         |            |  |

|          |         |           |        |         |       |                                                             |  |  |
|----------|---------|-----------|--------|---------|-------|-------------------------------------------------------------|--|--|
|          |         |           |        |         |       | 07-02-18-УЧТЭ                                               |  |  |
|          |         |           |        |         |       | Узел учета тепловой энергии и горячего водоснабжения        |  |  |
|          |         |           |        |         |       |                                                             |  |  |
|          |         |           |        |         |       | Жилой дом по адресу: г.Москва,<br>ул. Профсоюзная д.156 к.1 |  |  |
| Изм.     | Кол.уч. | Лист      | И док. | Подпись | Дата  |                                                             |  |  |
| Разраб.  |         | Быканов   |        |         | 2018г |                                                             |  |  |
| Пров.    |         |           |        |         | 2018г |                                                             |  |  |
| Н. контр |         |           |        |         | 2018г | Монтажная схема УЧТЭ.<br>Спецификация                       |  |  |
| ГИП      |         | Лисиченко |        |         | 2018г |                                                             |  |  |
|          |         |           |        |         |       |                                                             |  |  |
|          |         |           |        |         |       |                                                             |  |  |
|          |         |           |        |         |       | ООО "Эрмон"                                                 |  |  |



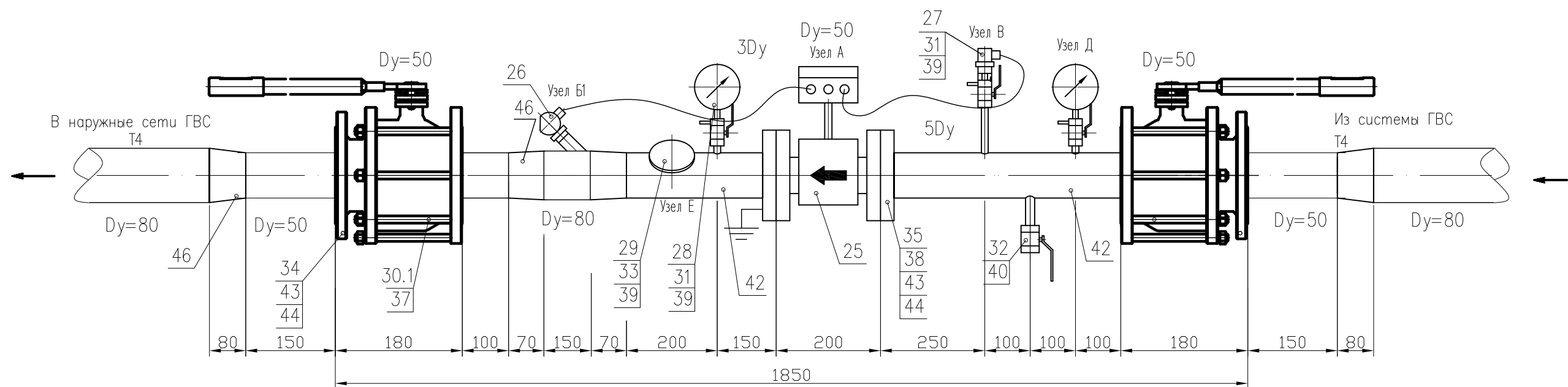
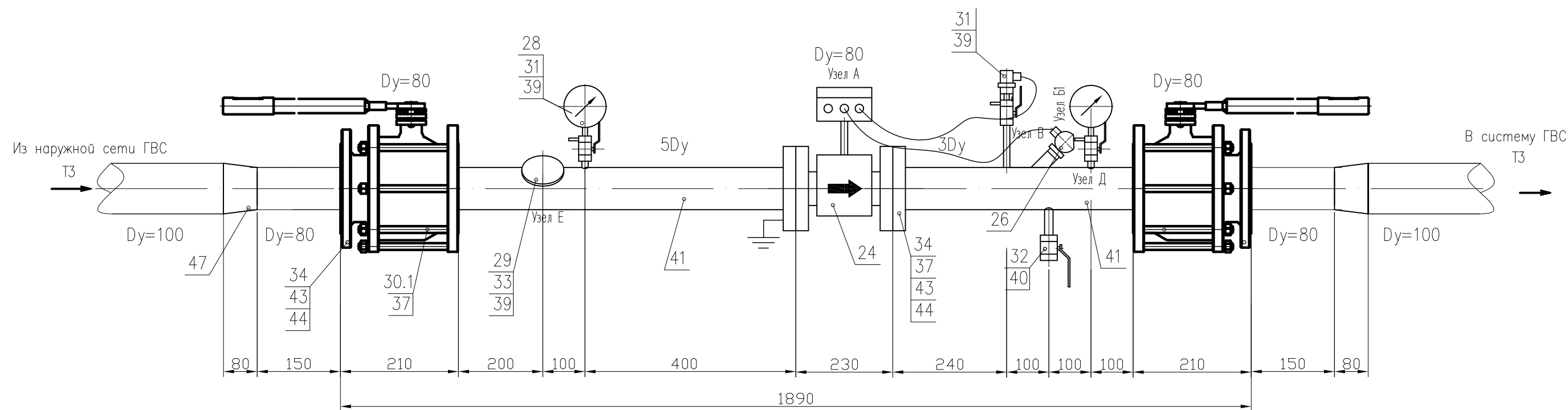
| Поз. | Наименование                                    | Тип, марка, обозначение | Ед. изм. | Кол-во. | Примечание |  |
|------|-------------------------------------------------|-------------------------|----------|---------|------------|--|
| 13   | Катушка Ду 80                                   | L=230мм.                | шт.      | 2       |            |  |
|      |                                                 |                         |          |         |            |  |
| 14   | Прокладка паронитовая, кольцевая Ду 80          | Ру 10–40                | шт.      | 12      |            |  |
|      |                                                 |                         |          |         |            |  |
| 16   | Переход коцентрический неоцинкованный Пк 100/80 |                         | шт.      | 4       |            |  |
|      |                                                 |                         |          |         |            |  |
| 17   | Резьба неоцинкованная Ду 15                     |                         | шт.      | 8       |            |  |
| 18   | Резьба неоцинкованная Ду 20                     |                         | шт.      | 2       |            |  |
|      |                                                 |                         |          |         |            |  |
|      |                                                 |                         |          |         |            |  |
| 19   | Труба стальная неоцинкованная $\phi$ 89х4,0     |                         | м        | 1,2     |            |  |
| 20   | Труба стальная неоцинкованная $\phi$ 108х4.0    |                         | м        | 1,0     |            |  |
|      |                                                 |                         |          |         |            |  |
| 21   | Болт М12х80                                     |                         | шт.      | 48      |            |  |
|      |                                                 |                         |          |         |            |  |
| 22   | Гайка М12                                       |                         | шт.      | 48      |            |  |
|      |                                                 |                         |          |         |            |  |
|      |                                                 |                         |          |         |            |  |
|      |                                                 |                         |          |         |            |  |
|      |                                                 |                         |          |         |            |  |
|      |                                                 |                         |          |         |            |  |
|      |                                                 |                         |          |         |            |  |

|      |      |          |         |      |
|------|------|----------|---------|------|
|      |      |          |         |      |
| Изм. | Лист | N докум. | Подпись | Дата |

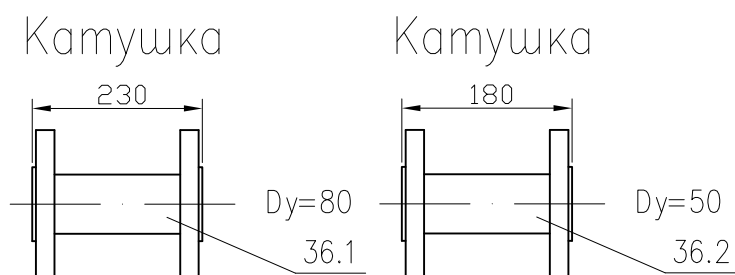
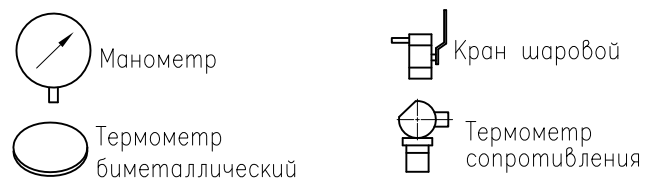
07-02-18-УЧТЭ

Лист

3.3



Условные обозначения:



1. Опоры трубопроводов не показаны, монтировать по месту.
2. При необходимости вместо теплосчетчика поз.24,25 ставится катушка поз.36.

|                                                          |           |      |        |         |             |
|----------------------------------------------------------|-----------|------|--------|---------|-------------|
| 07-02-18-УЧТЭ                                            |           |      |        |         |             |
| Узел учета тепловой энергии и горячего водоснабжения     |           |      |        |         |             |
| Изм.                                                     | Кол.уч.   | Лист | И док. | Подпись | Дата        |
| Разраб.                                                  | Быканов   |      |        |         | 2018г       |
| Пров.                                                    |           |      |        |         | 2018г       |
| Н. контр                                                 |           |      |        |         | 2018г       |
| ГИП                                                      | Лисиченко |      |        |         | 2018г       |
| Жилой дом по адресу: г.Москва, ул. Профсоюзная д.156 к.1 |           |      |        |         | Стадия      |
| Монтажная схема УЧГВ                                     |           |      |        |         | Лист        |
|                                                          |           |      |        |         | Листов      |
|                                                          |           |      |        |         | Р           |
|                                                          |           |      |        |         | 4.1         |
|                                                          |           |      |        |         | 3           |
|                                                          |           |      |        |         | 000 "Эрмон" |

| Поз. | Наименование                                            | Тип, марка, обозначение     | Ед. изм. | Кол-во. | Примечание |  |
|------|---------------------------------------------------------|-----------------------------|----------|---------|------------|--|
| 24   | Комплект расходомеров Ду80 на систему ГСВ               | Электромагнитный расходомер | комплект | 1       | Узел А     |  |
| 25   | Комплект расходомеров Ду50 на систему ГСВ               | Электромагнитный расходомер | комплект | 1       | Узел А     |  |
|      |                                                         |                             |          |         |            |  |
| 26   | Комплект термопреобразователей сопротивления с гильзами | КТСП L=80мм.                | комплект | 2       | Узел Б1    |  |
| 27   | Преобразователь давления измерительный                  | НТ-1,6 МПа                  | комплект | 2       | Узел В     |  |
| 28   | Манометр показывающий                                   | "WIKА" 0-1 МПа              | шт.      | 4       | Узел Д     |  |
| 29   | Термометр биметаллический с гильзой                     | A5001 L=100мм 0-150°        | комплект | 2       | Узел Е     |  |
|      |                                                         |                             |          |         |            |  |
| 30.1 | Кран шаровой фланцевый Ду 80                            | 11с67п                      | шт.      | 2       |            |  |
| 30.2 | Кран шаровой фланцевый Ду 50                            | 11с67п                      | шт.      | 2       |            |  |
| 31   | Кран шаровой, муфтовый, рычаг./спуск го 120° С, Ду 15   | STS-IDRO                    | шт.      | 6       |            |  |
| 32   | Кран шаровой, муфтовый, рычаг. го 120° С, Ду 20         | STS-IDRO                    | шт.      | 2       |            |  |
|      |                                                         |                             |          |         |            |  |
| 33   | Муфта Ду 15                                             | ГОСТ 8954-75                | шт.      | 2       |            |  |
|      |                                                         |                             |          |         |            |  |
| 34   | Фланец ст. 80-16                                        |                             | шт.      | 6       |            |  |
| 35   | Фланец ст. 50-16                                        |                             | шт.      | 6       |            |  |

|          |         |           |        |         |       |                                                             |  |  |
|----------|---------|-----------|--------|---------|-------|-------------------------------------------------------------|--|--|
|          |         |           |        |         |       | 07-02-18-УЧТЭ                                               |  |  |
|          |         |           |        |         |       | Узел учета тепловой энергии и горячего водоснабжения        |  |  |
|          |         |           |        |         |       |                                                             |  |  |
|          |         |           |        |         |       | Жилой дом по адресу: г.Москва,<br>ул. Профсоюзная д.156 к.1 |  |  |
| Изм.     | Кол.уч. | Лист      | И док. | Подпись | Дата  |                                                             |  |  |
| Разраб.  |         | Быканов   |        |         | 2018г |                                                             |  |  |
| Пров.    |         |           |        |         | 2018г |                                                             |  |  |
| Н. контр |         |           |        |         | 2018г | Монтажная схема УЧГВ.<br>Спецификация                       |  |  |
| ГИП      |         | Лисиченко |        |         | 2018г |                                                             |  |  |
|          |         |           |        |         |       |                                                             |  |  |
|          |         |           |        |         |       |                                                             |  |  |
|          |         |           |        |         |       | ООО "Эрмон"                                                 |  |  |

| Поз. | Наименование                                    | Тип, марка, обозначение | Ед. изм. | Кол-во. | Примечание |  |
|------|-------------------------------------------------|-------------------------|----------|---------|------------|--|
| 36.1 | Катушка Ду 80                                   | L=260мм.                | шт.      | 1       |            |  |
| 36.2 | Катушка Ду 50                                   | L=230мм.                | шт.      | 1       |            |  |
|      |                                                 |                         |          |         |            |  |
| 37   | Прокладка паронитовая, кольцевая Ду 80          | Ру 10–40                | шт.      | 4       |            |  |
| 38   | Прокладка паронитовая, кольцевая Ду 50          | Ру 10–40                | шт.      | 4       |            |  |
|      |                                                 |                         |          |         |            |  |
| 39   | Резьба неоцинкованная Ду 15                     |                         | шт.      | 8       |            |  |
| 40   | Резьба неоцинкованная Ду 20                     |                         | шт.      | 2       |            |  |
|      |                                                 |                         |          |         |            |  |
|      |                                                 |                         |          |         |            |  |
| 41   | Труба стальная неоцинкованная $\phi$ 57х3,0     |                         | м        | 1,5     |            |  |
| 42   | Труба стальная неоцинкованная $\phi$ 89х4,0     |                         | м        | 1,5     |            |  |
|      |                                                 |                         |          |         |            |  |
|      |                                                 |                         |          |         |            |  |
| 43   | Болт М16х80                                     |                         | шт.      | 48      |            |  |
|      |                                                 |                         |          |         |            |  |
| 44   | Гайка М16                                       |                         | шт.      | 96      |            |  |
| 46   | Переход коцентрический неоцинкованный Пк 80/50  |                         | шт.      | 4       |            |  |
| 47   | Переход коцентрический неоцинкованный Пк 100/80 |                         | шт.      | 2       |            |  |
|      |                                                 |                         |          |         |            |  |
|      |                                                 |                         |          |         |            |  |
|      |                                                 |                         |          |         |            |  |

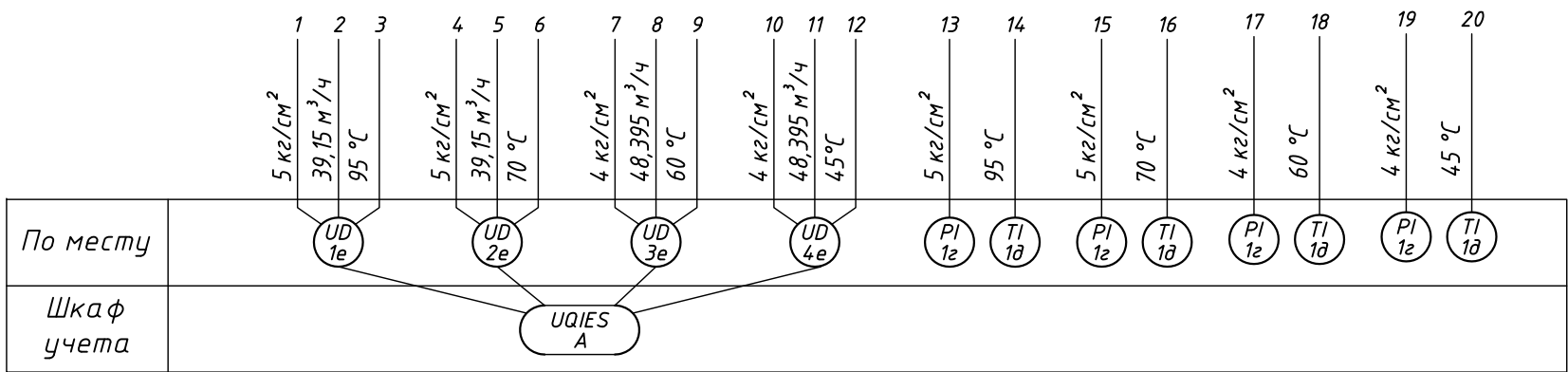
|      |      |          |         |      |
|------|------|----------|---------|------|
|      |      |          |         |      |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |

07-02-18-УЧТЭ

Лист

4.3

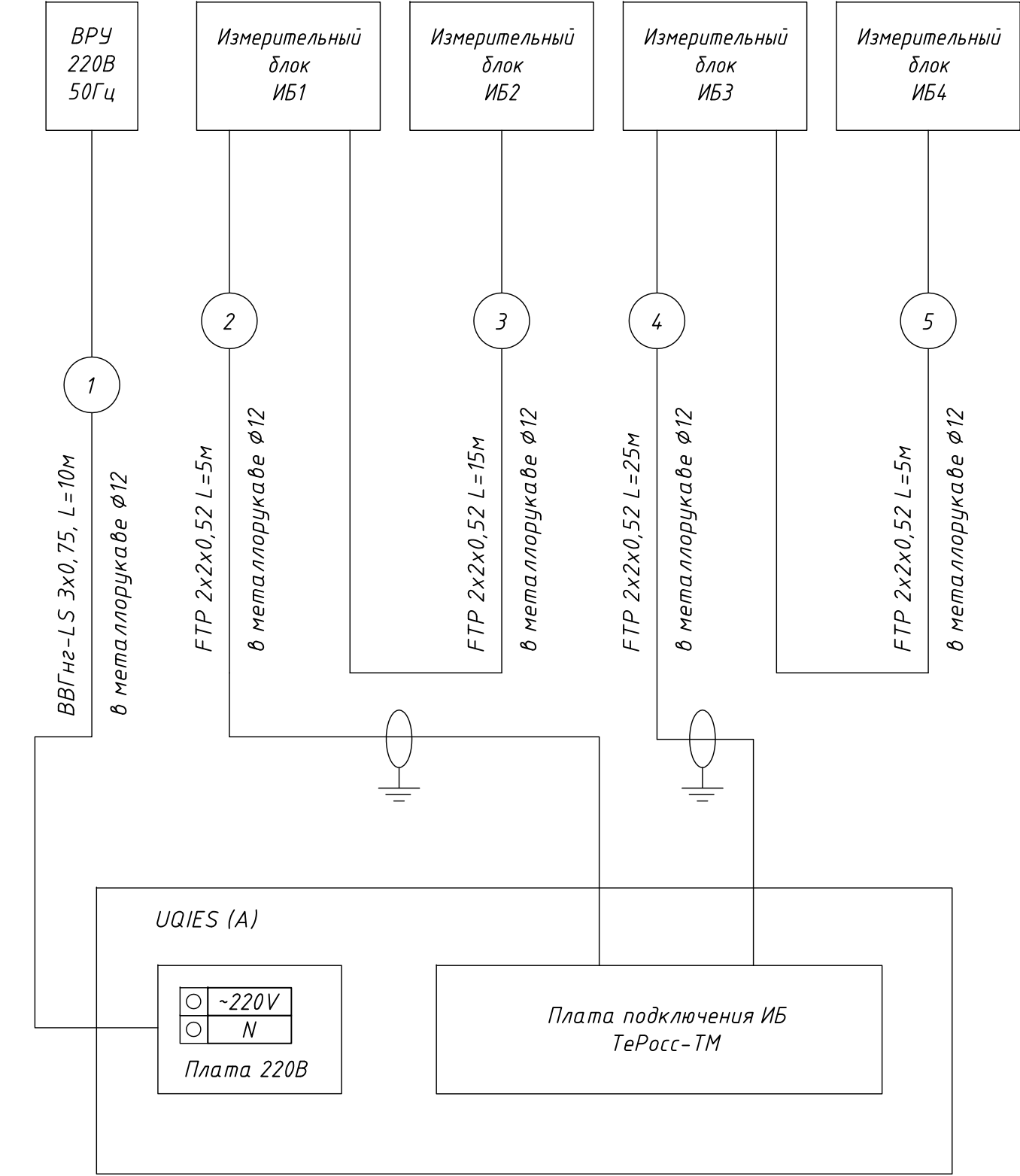
|              |                |              |
|--------------|----------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № |
|              |                |              |



FE - преобразователь расхода;  
TE - термопреобразователь;  
PE - преобразователь давления;  
TI - термометр;  
PI - манометр;  
UD - преобразователь цифровой;  
UQIES - TeРосс-ТМ.

|          |         |           |        |         |       |                                                             |             |      |        |
|----------|---------|-----------|--------|---------|-------|-------------------------------------------------------------|-------------|------|--------|
|          |         |           |        |         |       | 07-02-18-УЧТЭ                                               |             |      |        |
|          |         |           |        |         |       | Узел учета тепловой энергии и горячего водоснабжения        |             |      |        |
| Изм.     | Кол.уч. | Лист      | И док. | Подпись | Дата  | Жилой дом по адресу: г.Москва,<br>ул. Профсоюзная д.156 к.1 | Стадия      | Лист | Листов |
| Разраб.  |         | Быканов   |        |         | 2018г |                                                             | Р           | 5    |        |
| Пров.    |         |           |        |         | 2018г |                                                             |             |      |        |
| Н. контр |         |           |        |         | 2018г |                                                             |             |      |        |
| ГИП      |         | Лисиченко |        |         | 2018г | Функциональная схема автоматизации                          | ООО "Эрмон" |      |        |
|          |         |           |        |         |       |                                                             |             |      |        |
|          |         |           |        |         |       |                                                             |             |      |        |

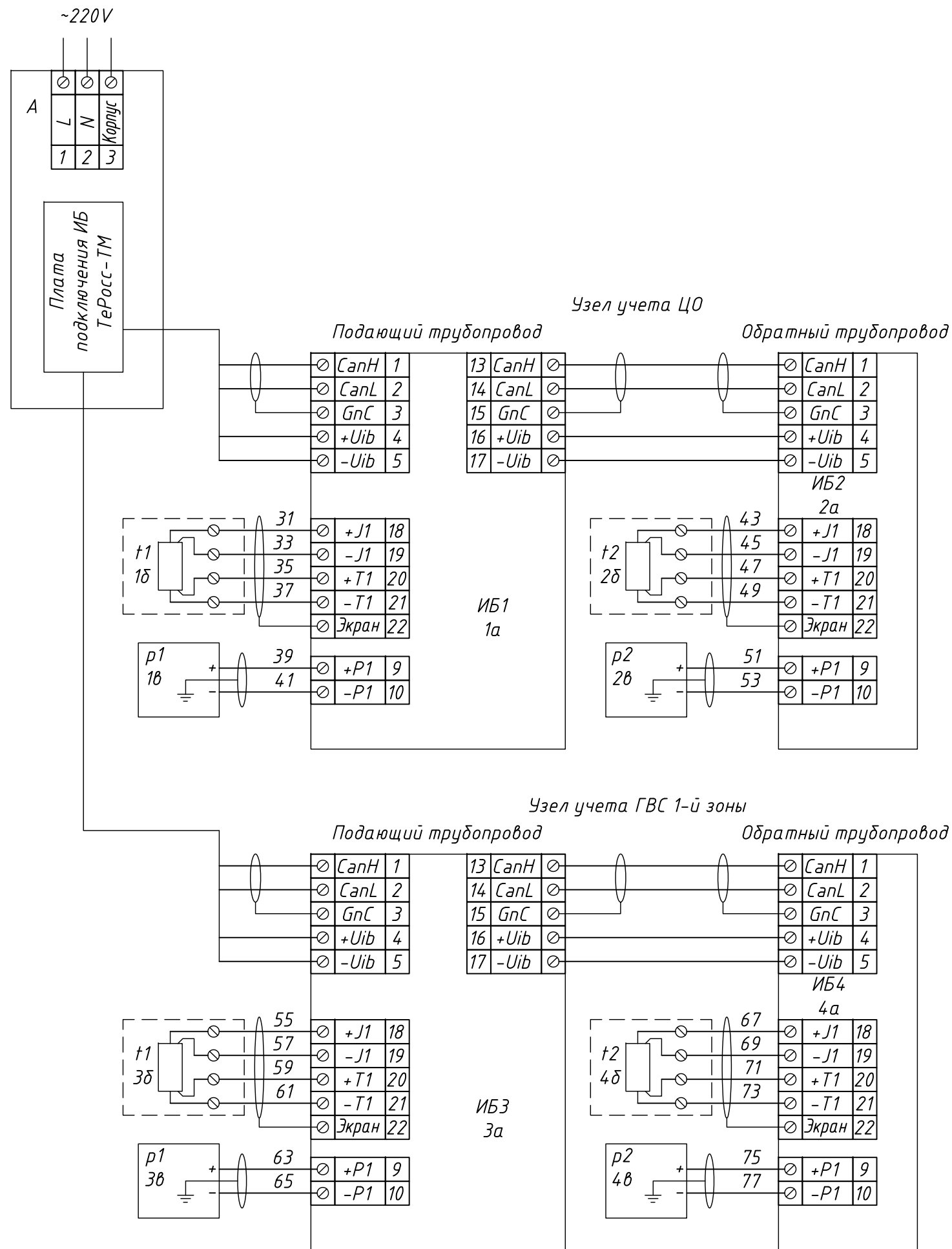
|                                                |                                                         |                                |                                                          |                          |
|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------|
| Агрегат                                        | Тепловычислитель ТеРосс-ТМ                              |                                |                                                          |                          |
| Среда                                          | Вода                                                    |                                |                                                          |                          |
| Наименование параметра и место отбора импульса | Учет тепловой энергии и теплоносителя системы отопления |                                | Учет тепловой энергии и расхода горячей воды системы ГВС |                          |
|                                                | Подающий трубопровод отопления                          | Обратный трубопровод отопления | Подающий трубопровод ГВС                                 | Обратный трубопровод ГВС |
| Позиция                                        | ИБ1                                                     | ИБ2                            | ИБ3                                                      | ИБ4                      |



|          |           |      |        |         |       |                                                             |             |      |        |
|----------|-----------|------|--------|---------|-------|-------------------------------------------------------------|-------------|------|--------|
|          |           |      |        |         |       | 07-02-18-УЧТЭ                                               |             |      |        |
|          |           |      |        |         |       | Узел учета тепловой энергии и горячего водоснабжения        |             |      |        |
| Изм.     | Ком.уч.   | Лист | И док. | Подпись | Дата  | Жилой дом по адресу: г.Москва,<br>ул. Профсоюзная д.156 к.1 | Стадия      | Лист | Листов |
| Разраб.  | Быканов   |      |        |         | 2018г |                                                             | Р           | 6    |        |
| Пров.    |           |      |        |         | 2018г |                                                             |             |      |        |
| Н. контр |           |      |        |         | 2018г |                                                             |             |      |        |
| ГИП      | Лисиченко |      |        |         | 2018г | Схема соединений внешних проводок                           | ООО "Эрмон" |      |        |
|          |           |      |        |         |       |                                                             |             |      |        |
|          |           |      |        |         |       |                                                             |             |      |        |

|              |                |              |
|--------------|----------------|--------------|
| Инв. N подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N |
|              |                |              |

|              |                |              |
|--------------|----------------|--------------|
| Инв. N подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N |
|              |                |              |



|          |           |      |        |         |       |                                                             |             |      |        |
|----------|-----------|------|--------|---------|-------|-------------------------------------------------------------|-------------|------|--------|
|          |           |      |        |         |       | 07-02-18-УЧТЭ                                               |             |      |        |
|          |           |      |        |         |       | Узел учета тепловой энергии и горячего водоснабжения        |             |      |        |
|          |           |      |        |         |       |                                                             |             |      |        |
| Изм.     | Кол.уч.   | Лист | И док. | Подпись | Дата  |                                                             |             |      |        |
| Разраб.  | Быканов   |      |        |         | 2018г | Жилой дом по адресу: г.Москва,<br>ул. Профсоюзная д.156 к.1 | Стадия      | Лист | Листов |
| Пров.    |           |      |        |         | 2018г |                                                             | Р           | 7    |        |
| Н. контр |           |      |        |         | 2018г |                                                             |             |      |        |
| ГИП      | Лисиченко |      |        |         | 2018г | Электрическая схема подключений                             | ООО "Эрмон" |      |        |
|          |           |      |        |         |       |                                                             |             |      |        |
|          |           |      |        |         |       |                                                             |             |      |        |

| Обозначение                                                   | Значение параметра                            | Описание параметра                                                       | Примечание            |
|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Количество тепловых систем                                    | 3                                             | Количество сконфигурированных в данном приборе тепловых систем           | Сверить на соотв.     |
| Тепловая система N1 (ЦО)                                      |                                               |                                                                          |                       |
| Параметры конфигурации оборудования теплосчетчика             |                                               |                                                                          |                       |
| Тип системы                                                   | TM{2з}                                        | Двухпоточная схема учета тепла в системе без разбора теплоносителя       | Сверить на соотв.     |
| Измерительные каналы                                          | G1,G2,t1,t2 P1,P2.                            | Измеряемые параметры используемые для вычисления количества теплоты      | Сверить на соотв.     |
| Программируемые каналы                                        | нет                                           | Программируемые параметры используемые для вычисления количества теплоты | Сверить на соотв.     |
| Параметры обработки значений объемного расхода                |                                               |                                                                          |                       |
| Диаметры ППР                                                  | Ду 80x80                                      | Диаметры измерительного канала первичных преобразователей расхода        | Сверить с паспортом   |
| Диапазон измерения расхода                                    | Gmin = 0.16 куб.м/час<br>Gmax = 160 куб.м/час | Минимальные и максимальные значения G при которых происходит измерение   | Коррекция не доступна |
| Ggn                                                           | 0.0 куб.м/час                                 | Договорное значение расхода при G меньше Gmin                            | Сверить на соотв.     |
| Ggv                                                           | нет                                           | Договорное значение расхода при G больше Gmax                            | Сверить на соотв.     |
| Параметры обработки значений температур и разности температур |                                               |                                                                          |                       |
| Диапазон измерения t1 и t2                                    | 1–150° С                                      | Минимальные и максимальные значения t при которых происходит измерение   | Сверить на соотв.     |
| Δtmin                                                         | 1°С                                           | Минимальное значение Δt при котором происходит измерение                 | Сверить на соотв.     |
| Δtgn                                                          | нет                                           | Договорное значение Δt при Δt меньше Δtmin                               | Сверить на соотв.     |
| t3(twb)                                                       | нет                                           | Программируемое значение среднесуточной температуры холодной воды        | Сверить на соотв.     |
|                                                               |                                               |                                                                          |                       |
|                                                               |                                               |                                                                          |                       |
| Параметры обработки значений давления                         |                                               |                                                                          |                       |
| Переключатель Pпрогр.<br>Pизмер.                              | Pизмер.                                       | Используется измеряемое значение давления                                | Сверить на соотв.     |
|                                                               |                                               |                                                                          |                       |

|      |       |          |         |      |
|------|-------|----------|---------|------|
|      |       |          |         |      |
| Изм. | Лист. | N докум. | Подпись | Дата |

Таблица настроечных параметров  
ул. Профсоюзная д.156 к.1

Лист

1



| Обозначение                                                   | Значение параметра                            | Описание параметра                                                       | Примечание            |
|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Количество тепловых систем                                    | 3                                             | Количество сконфигурированных в данном приборе тепловых систем           | Сверить на соотв.     |
| Тепловая система N1 (ГВС)                                     |                                               |                                                                          |                       |
| Параметры конфигурации оборудования теплосчетчика             |                                               |                                                                          |                       |
| Тип системы                                                   | TM{2з}                                        | Двухпоточная схема учета тепла в системе без разбора теплоносителя       | Сверить на соотв.     |
| Измерительные каналы                                          | G1,G2,t1,t2 P1,P2.                            | Измеряемые параметры используемые для вычисления количества теплоты      | Сверить на соотв.     |
| Программируемые каналы                                        | нет                                           | Программируемые параметры используемые для вычисления количества теплоты | Сверить на соотв.     |
| Параметры обработки значений объемного расхода                |                                               |                                                                          |                       |
| Диаметры ППР                                                  | Ду 100x80                                     | Диаметры измерительного канала первичных преобразователей расхода        | Сверить с паспортом   |
| Диапазон измерения расхода                                    | Gmin = 0.16 куб.м/час<br>Gmax = 160 куб.м/час | Минимальные и максимальные значения G при которых происходит измерение   | Коррекция не доступна |
| G <sub>дн</sub>                                               | 0.0 куб.м/час                                 | Договорное значение расхода при G меньше Gmin                            | Сверить на соотв.     |
| G <sub>дв</sub>                                               | нет                                           | Договорное значение расхода при G больше Gmax                            | Сверить на соотв.     |
| Параметры обработки значений температур и разности температур |                                               |                                                                          |                       |
| Диапазон измерения t1 и t2                                    | 1–150° С                                      | Минимальные и максимальные значения t при которых происходит измерение   | Сверить на соотв.     |
| Δt <sub>min</sub>                                             | 1° С                                          | Минимальное значение Δt при котором происходит измерение                 | Сверить на соотв.     |
| t3(t <sub>вб</sub> )                                          | нет                                           | Программируемое значение среднегодовой температура холодной воды         | Сверить на соотв.     |
|                                                               |                                               |                                                                          |                       |
|                                                               |                                               |                                                                          |                       |
|                                                               |                                               |                                                                          |                       |
| Параметры обработки значений давления                         |                                               |                                                                          |                       |
| Переключатель P <sub>прогр.</sub><br>P <sub>измер.</sub>      | P <sub>измер.</sub>                           | Используется измеряемое значение давления                                | Сверить на соотв.     |
|                                                               |                                               |                                                                          |                       |

|      |       |          |         |      |
|------|-------|----------|---------|------|
|      |       |          |         |      |
| Изм. | Лист. | N докум. | Подпись | Дата |

Таблица настроечных параметров  
ул. Профсоюзная д.156 к.1

Лист

2

Формат А4

Инв. № подл.

Подпись и дата

Взам. инв. №

| Поз. | Наименование и техническая характеристика                      | Тип, марка, обозначение документа, опросного листа | Код оборудования, изделия, материала | Завод-изготовитель | Единица измерения | Количество | Масса единицы, кг | Примечание |
|------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------|-------------------|------------|-------------------|------------|
| 1    | 2                                                              | 3                                                  | 4                                    | 5                  | 6                 | 7          | 8                 | 9          |
|      | Основное оборудование                                          |                                                    |                                      |                    |                   |            |                   |            |
|      | Вычислитель количества теплоты                                 | ТеРосс-ТМ                                          |                                      | ООО "Техно-Терм"   | шт                | 1          |                   |            |
|      | GSM-модем                                                      | ТеРосс                                             |                                      | ООО "Техно-Терм"   | шт                | 1          |                   |            |
|      | Устройство считывания УС-2 (USB,COM)                           | ТеРосс                                             |                                      | ООО "Техно-Терм"   | шт                | 1          |                   |            |
|      |                                                                |                                                    |                                      |                    |                   |            |                   |            |
|      | Узел учета ЦО                                                  |                                                    |                                      |                    |                   |            |                   |            |
| 1,2  | Преобразователь расхода с измерительным блоком Ду80,           | ТеРосс-ПБ                                          |                                      | ООО "Техно-Терм"   | шт                | 2          |                   |            |
|      | диапазон измерения 0,16-160м.куб/ч                             |                                                    |                                      |                    |                   |            |                   |            |
|      |                                                                |                                                    |                                      |                    |                   |            |                   |            |
| 3    | Комплект термопреобразователей сопротивления с гильзами,       | КТСП (L=100мм)                                     |                                      | ООО "Техно-Терм"   | шт                | 2          |                   |            |
|      | L=120, диапазон измерения 0...+150С, d† 1...+150С, P†100       |                                                    |                                      |                    |                   |            |                   |            |
|      |                                                                |                                                    |                                      |                    |                   |            |                   |            |
| 4    | Преобразователь давления измерительный, 4-20мА,                | НТ-1,6                                             |                                      | ООО "Техно-Терм"   | шт                | 2          |                   |            |
|      | предел измерения 0-1,6МПа, диапазон термокомпенсации выходного |                                                    |                                      |                    |                   |            |                   |            |
|      | сигнала 0...+150, предел допустимой суммарной погрешности 1,5% |                                                    |                                      |                    |                   |            |                   |            |
|      |                                                                |                                                    |                                      |                    |                   |            |                   |            |
| 5    | Манометр показывающий                                          | "WIKA" 0-1МПа                                      |                                      | ООО "Техно-Терм"   | шт                | 4          |                   |            |
| 6    | Термометр биметаллический с гильзой, 0-150С                    | A5001 (L=100мм)                                    |                                      | ООО "Техно-Терм"   | шт                | 2          |                   |            |
| 7    | Кран шаровой фланцевый Ду 80мм                                 | 11с67п                                             |                                      |                    | шт                | 4          |                   |            |
| 8    | Кран шаровой муфтовый, рыча./спуск, до 150С, Ду 15мм           | STS-IDRO                                           |                                      |                    | шт                | 6          |                   |            |
| 9    | Кран шаровой муфтовый, рыча., до 150С, Ду 20мм                 | STS-IDRO                                           |                                      |                    | шт                | 2          |                   |            |
|      |                                                                |                                                    |                                      |                    |                   |            |                   |            |
|      |                                                                |                                                    |                                      |                    |                   |            |                   |            |

|          |         |           |        |         |       |                                                          |  |  |             |      |        |  |  |  |  |  |
|----------|---------|-----------|--------|---------|-------|----------------------------------------------------------|--|--|-------------|------|--------|--|--|--|--|--|
|          |         |           |        |         |       | 07-02-18-УЧТЭ.С                                          |  |  |             |      |        |  |  |  |  |  |
|          |         |           |        |         |       | Узел учета тепловой энергии и горячего водоснабжения     |  |  |             |      |        |  |  |  |  |  |
| Изм.     | Кол.уч. | Лист      | И док. | Подпись | Дата  | Жилой дом по адресу: г.Москва, ул. Профсоюзная д.156 к.1 |  |  | Стадия      | Лист | Листов |  |  |  |  |  |
| Разраб.  |         | Быканов   |        |         | 2018г |                                                          |  |  | Р           | 1    | 4      |  |  |  |  |  |
| Пров.    |         |           |        |         | 2018г |                                                          |  |  |             |      |        |  |  |  |  |  |
| Н. контр |         |           |        |         | 2018г |                                                          |  |  |             |      |        |  |  |  |  |  |
| ГИП      |         | Лисиченко |        |         | 2018г | Спецификация оборудования и материалов                   |  |  | ООО "Эрмон" |      |        |  |  |  |  |  |
|          |         |           |        |         |       |                                                          |  |  |             |      |        |  |  |  |  |  |
|          |         |           |        |         |       |                                                          |  |  |             |      |        |  |  |  |  |  |

Инв. № подл.

Подпись и дата

Взам. инв. №

| Поз. | Наименование и техническая характеристика                      | Тип, марка, обозначение документа, опросного листа | Код оборудования, изделия, материала | Завод-изготовитель | Единица измерения | Количество | Масса единицы, кг | Примечание |
|------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------|-------------------|------------|-------------------|------------|
| 1    | 2                                                              | 3                                                  | 4                                    | 5                  | 6                 | 7          | 8                 | 9          |
| 10   | Муфта Ду 15мм                                                  | ГОСТ 8954-75                                       |                                      |                    | шт                | 2          |                   |            |
| 11   | Фланец ст. 80-16                                               |                                                    |                                      |                    | шт                | 16         |                   |            |
| 13   | Катушка Ду 80мм, L=230мм                                       |                                                    |                                      |                    | шт                | 2          |                   |            |
| 14   | Прокладка паронитовая, кольцевая Ду 80мм                       | Ру 10-40                                           |                                      |                    | шт                | 12         |                   |            |
| 16   | Переход коцентрический неоцинкованный Пк 100/80                |                                                    |                                      |                    | шт                | 4          |                   |            |
| 17   | Резьба неоцинкованная Ду 15мм                                  |                                                    |                                      |                    | шт                | 8          |                   |            |
| 18   | Резьба неоцинкованная Ду 20мм                                  |                                                    |                                      |                    | шт                | 2          |                   |            |
| 19   | Труба стальная неоцинкованная Ду 108х4,0                       |                                                    |                                      |                    | м                 | 1,2        |                   |            |
| 20   | Труба стальная неоцинкованная Ду 89х4,0                        |                                                    |                                      |                    | м                 | 1,6        |                   |            |
| 21   | Болт М16х100                                                   |                                                    |                                      |                    | шт                | 48         |                   |            |
| 22   | Гайка М16                                                      |                                                    |                                      |                    | шт                | 96         |                   |            |
|      |                                                                |                                                    |                                      |                    |                   |            |                   |            |
|      |                                                                |                                                    |                                      |                    |                   |            |                   |            |
|      | Узел учета ГВС                                                 |                                                    |                                      |                    |                   |            |                   |            |
| 24   | Преобразователь расхода с измерительным блоком Ду80            | ТеРосс-ПБ                                          |                                      | ООО "Техно-Терм"   | шт                | 1          |                   |            |
|      | диапазон измерения 0,16-160м.куб/ч                             |                                                    |                                      |                    |                   |            |                   |            |
|      |                                                                |                                                    |                                      |                    |                   |            |                   |            |
| 25   | Преобразователь расхода с измерительным блоком Ду50            | ТеРосс-ПБ                                          |                                      | ООО "Техно-Терм"   | шт                | 1          |                   |            |
|      | диапазон измерения 0,06-60 м.куб/ч                             |                                                    |                                      |                    |                   |            |                   |            |
|      |                                                                |                                                    |                                      |                    |                   |            |                   |            |
| 26   | Комплект термопреобразователей сопротивления с гильзами        | КТСП (L=80мм)                                      |                                      | ООО "Техно-Терм"   | шт                | 2          |                   |            |
|      | L=80, диапазон измерения 0...+150С, d† 1...+150С, Р†100        |                                                    |                                      |                    |                   |            |                   |            |
|      |                                                                |                                                    |                                      |                    |                   |            |                   |            |
| 27   | Преобразователь давления измерительный, 4-20мА,                | НТ-1,6                                             |                                      | ООО "Техно-Терм"   | шт                | 2          |                   |            |
|      | предел измерения 0-1,6МПа, диапазон термокомпенсации выходного |                                                    |                                      |                    |                   |            |                   |            |
|      | сигнала 0...+150, предел допустимой суммарной погрешности 1,5% |                                                    |                                      |                    |                   |            |                   |            |
|      |                                                                |                                                    |                                      |                    |                   |            |                   |            |
|      |                                                                |                                                    |                                      |                    |                   |            |                   |            |

Инв. № подл.

Подпись и дата

Взам. инв. №

| Поз. | Наименование и техническая характеристика             | Тип, марка, обозначение документа, опросного листа | Код оборудования, изделия, материала | Завод-изготовитель | Единица измерения | Количество | Масса единицы, кг | Примечание |
|------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------|-------------------|------------|-------------------|------------|
| 1    | 2                                                     | 3                                                  | 4                                    | 5                  | 6                 | 7          | 8                 | 9          |
| 28   | Манометр показывающий                                 | "WIKA" 0-1МПа                                      |                                      | ООО "Техно-Терм"   | шт                | 4          |                   |            |
| 29   | Термометр биметаллический с гильзой, 0-150С           | A5001 (L=100мм)                                    |                                      | ООО "Техно-Терм"   | шт                | 2          |                   |            |
| 30.1 | Кран шаровой фланцевый Ду 80мм                        | 11с67п                                             |                                      |                    | шт                | 2          |                   |            |
| 30.2 | Кран шаровой фланцевый Ду 50мм                        | 11с67п                                             |                                      |                    | шт                | 2          |                   |            |
| 31   | Кран шаровой муфтовый, рычаг./спуск, до 150С, Ду 15мм | STS-IDR0                                           |                                      |                    | шт                | 6          |                   |            |
| 32   | Кран шаровой муфтовый, рычаг., до 150С, Ду 20мм       | STS-IDR0                                           |                                      |                    | шт                | 2          |                   |            |
| 33   | Муфта Ду 15мм                                         | ГОСТ 8954-75                                       |                                      |                    | шт                | 2          |                   |            |
| 34   | Фланец ст. 80-16                                      |                                                    |                                      |                    | шт                | 8          |                   |            |
| 35   | Фланец ст. 50-16                                      |                                                    |                                      |                    | шт                | 8          |                   |            |
| 36.1 | Катушка Ду 80мм, L=230мм                              |                                                    |                                      |                    | шт                | 1          |                   |            |
| 36.2 | Катушка Ду 50мм, L=180мм                              |                                                    |                                      |                    | шт                | 1          |                   |            |
| 37   | Прокладка паронитовая, кольцевая Ду 80мм              | Ру 10-40                                           |                                      |                    | шт                | 4          |                   |            |
| 38   | Прокладка паронитовая, кольцевая Ду 50мм              | Ру 10-40                                           |                                      |                    | шт                | 4          |                   |            |
| 39   | Резьба неоцинкованная Ду 15мм                         |                                                    |                                      |                    | шт                | 8          |                   |            |
| 40   | Резьба неоцинкованная Ду 20мм                         |                                                    |                                      |                    | шт                | 2          |                   |            |
| 41   | Труба стальная неоцинкованная Ду 89х4,0               |                                                    |                                      |                    | м                 | 1,5        |                   |            |
| 42   | Труба стальная неоцинкованная Ду 57х3,0               |                                                    |                                      |                    | м                 | 1,51       |                   |            |
| 43   | Болт М16х80                                           |                                                    |                                      |                    | шт                | 48         |                   |            |
| 44   | Гайка М16                                             |                                                    |                                      |                    | шт                | 96         |                   |            |
|      |                                                       |                                                    |                                      |                    |                   |            |                   |            |
|      |                                                       |                                                    |                                      |                    |                   |            |                   |            |
|      |                                                       |                                                    |                                      |                    |                   |            |                   |            |
|      |                                                       |                                                    |                                      |                    |                   |            |                   |            |
|      |                                                       |                                                    |                                      |                    |                   |            |                   |            |
|      |                                                       |                                                    |                                      |                    |                   |            |                   |            |
|      |                                                       |                                                    |                                      |                    |                   |            |                   |            |
|      |                                                       |                                                    |                                      |                    |                   |            |                   |            |
|      |                                                       |                                                    |                                      |                    |                   |            |                   |            |

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

07-02-18-УЧТЭ.С

[illegible]